

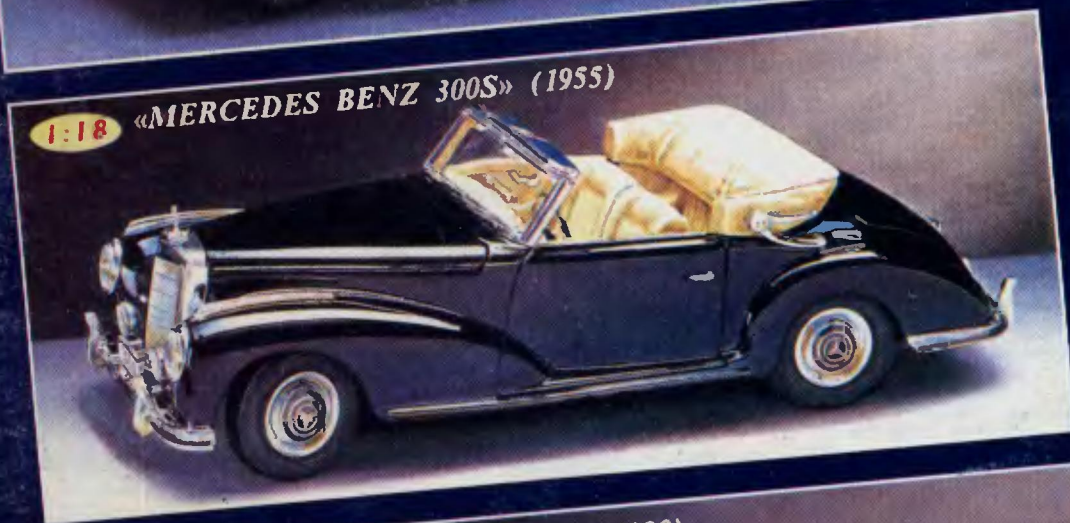
# МОДЕЛИСТ- КОНСТРУКТОР 97<sup>3</sup>

ISSN 0131—2243

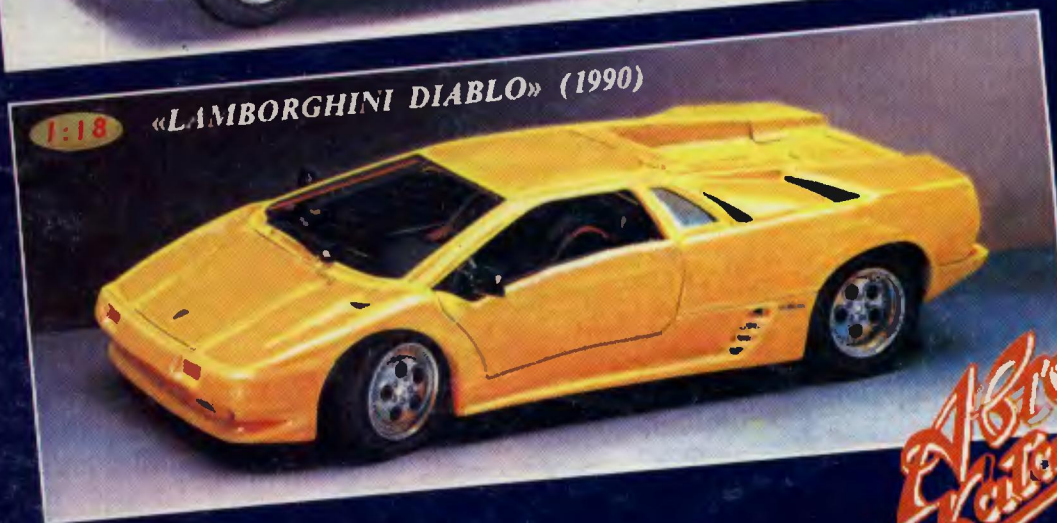
МИР ВАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ



1:18 «BMW-502» (1955)



1:18 «MERCEDES BENZ 300S» (1955)



1:18 «LAMBORGHINI DIABLO» (1990)

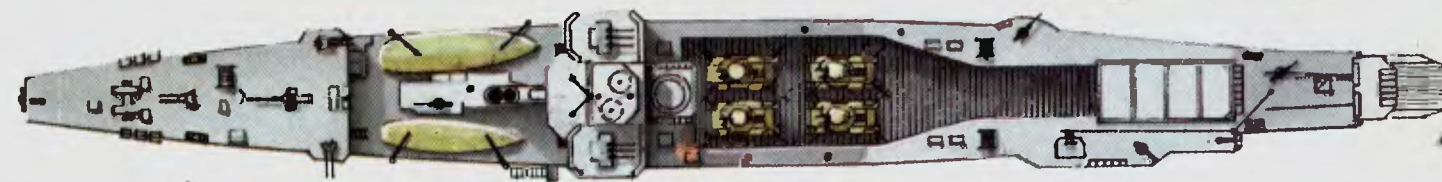
В НОМЕРЕ:

- ИНОМАРКА?  
НЕТ, САМОДЕЛКА!
- «ЧЕШУЯ»  
УКРАСИТ СТЕНЫ
- JU 188:  
БОМБАРДИРОВЩИК  
И РАЗВЕДЧИК
- ИХ ЦЕЛЬ — МИНЫ
- ФЛОТ  
НЕСОСТОЯВШИХСЯ  
ВТОРЖЕНИЙ
- «РАБОЧАЯ ЛОШАДЬ»  
ПАНЦЕРВАФФЕ

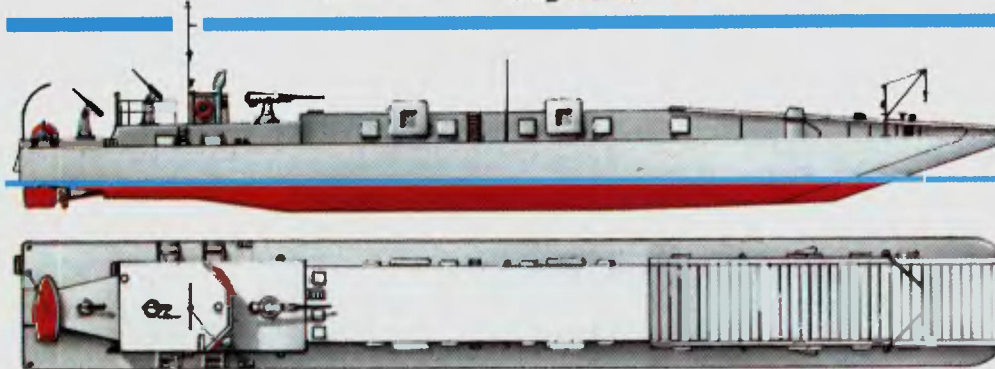
Авто  
Коллектор '97



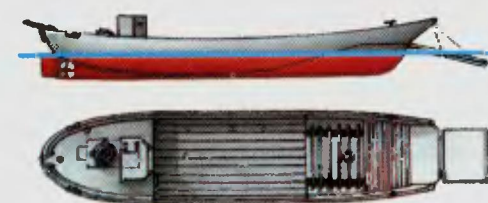
14. Танкодесантный корабль T-101, Япония, 1944 г.



15. Танкодесантный корабль типа MFP (серия «С»), Германия, 1942 г.



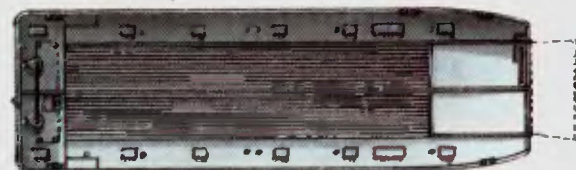
16. Танкодесантная баржа типа MZ, Италия, 1942 г.



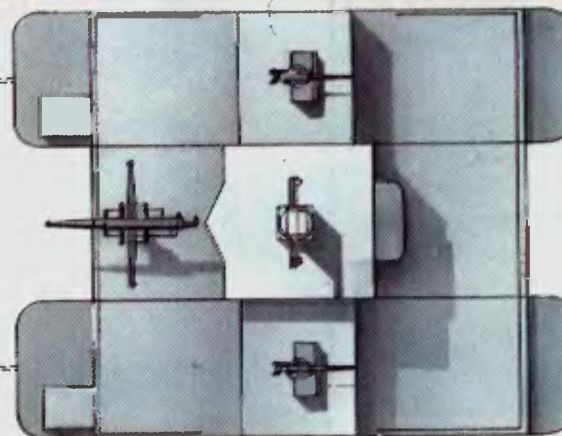
17. Десантный катер типа «ДАЙХАЦУ», Япония, 1935 г.



18. Малый танкодесантный плашкоут, Германия, 1940 г.



19. Десантный паром-плашкоут типа «ЗИБЕЛЬ», Германия, 1942 г.





# МОДЕЛИСТ-973 КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 г.

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ	
А.Клюнк. СЕВЕРНАЯ «ЛАГУНА» .....	2
И.Губанищев. ЗВЕЗДОЧКУ — ПО КОНДУКТОРУ .....	6
Малая механизация	
В.Радков. РЕЖЕТ И СВАРИВАЕТ ВОДА .....	8
Все для дачи	
Б.Ревский. «ЧЕШУЯ» УКРАСИТ СТЕНЫ .....	11
Мебель — своими руками	
Д.Кудрячков. МИНИ-КАМБУЗ КАТЕРА .....	12
Наша мастерская	
Б.Поталов. СВОЙ, ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ .....	14
В.Гагауз. СТРУГ — ДЛЯ НОВЫХ УСЛУГ .....	16
Сам себе электрик	
А.Наумов. МИКРОПАЯЛЬНИК НА 12 ВОЛЬТ .....	17
Советы со всего света .....	18
Приборы-помощники	
А.Партин. ТРЕХФАЗНЫЙ СТОРОЖ .....	19
Компьютер для вас	
В.Уткин. И «ДЕНДИ» НЕ ПОДВЕДЕТ .....	22
В мире моделей	
А.Ермолаев. НА ВОЗДУШНЫХ ВИРАЖАХ .....	23
Советы моделисту	
В.Владис. НОВОЕ СОДЕРЖИМОЕ ПИВНОЙ БАНКИ .....	25
Автотаплог .....	26
Авиалетопись	
В.Кудрин. Ju 188: БОМБАРДИРОВЩИК И РАЗВЕДЧИК .....	27
На земле, в небесах и на море	
Е.Ней. ИХ ЦЕЛЬ — МИНЫ .....	31
Морская коллекция	
В.Кофман. ФЛОТ НЕСОСТОЯВШИХСЯ ВТОРЖЕНИЙ .....	34
Бронекolleкция	
М.Барятинский. «РАБОЧАЯ ЛОШАДЬ» ПАНЦЕРВАФФЕ .....	37

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Оформление Б.Каплуненко; 2-я стр. — Морская коллекция. Рис. М.Дмитриева; 3-я стр. — Бронекolleкция. Рис. М.Дмитриева; 4-я стр. — Авиалетопись. Рис. А.Краснова.

### 14. Танкодесантный корабль Т-101, Япония, 1944 г.

Водоизмещение стандартное 870 — 900 т. Длина максимальная 80,5 м, ширина 9,1 м, осадка 2,9 м. Паровая турбина мощностью 2500 л.с., скорость 16 узлов. Вооружение: одно 76-мм и шестнадцать 25-мм зенитных орудий. Вместимость: 7 средних или 14 легких танков, или 218 т груза. Заказано 50 единиц для флота и 28 для армии, из них 6 (Т-101, Т-102, Т-127, Т-128, Т-149, Т-150) с тремя дизелями вместо паровой турбины (мощность 1200 л.с. и скорость 13,5 узла).

15. Танкодесантный корабль типа MFP (серия «С»), Германия, 1942 г. Водоизмещение в грузу 350 т. Длина 48,2 м, ширина 6,5 м, осадка 1,4 м. Три дизеля общей мощностью 375 л.с., скорость 10,5 узла. Вооружение: два 20-мм

зенитных автомата, 75-мм полевое орудие. Вместимость: 3 — 4 средних танка или до 130 т груза.

### 16. Танкодесантная баржа типа MZ, Италия, 1942 г.

Водоизмещение 235 т. Длина наибольшая 47,1 м, ширина 6,4 м, осадка 1,4 м. Скорость 9,5 узла. Вооружение: одно 76-мм орудие, один 20-мм автомат. Вместимость: 3 средних танка. Всего заказано 105 единиц, вошло в строй 84. На рисунке показана баржа MZ-718.

### 17. Десантный катер типа «Дайхацу», Япония, 1935 г.

Водоизмещение в грузу 20 т. Длина наибольшая 14,5 м, ширина 3,4 м, осадка 0,75 м. Мощность дизельного или бензинового мотора 60 — 80 л.с., скорость 7,5 — 8 узлов. Вооружение: два пуповых автомата. Вместимость: 1 танк или 70 солдат, или 10 т груза.

## Дорогие друзья!

Напоминаем о новой подписной кампании — на второе полугодие 1997 года. Как и раньше, вы можете выписать и регулярно получать наши издания (в розницу поступают ограниченно):

«МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР»,  
«МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ»,  
«БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ»,  
«МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ».

Журнал «Моделист-конструктор» зарегистрирован Министерством печати и информации РФ (№ 012219)

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ — редакция журнала «Моделист-конструктор» в форме АОЗТ

Главный редактор А.С.РАГУЗИН

Редакционный совет:

И.А.ЕВСТРАТОВ, заместитель главного редактора; А.Н.ТИМЧЕНКО, ответственный секретарь журнала «Моделист-конструктор»; редакторы отделов: В.С.ЗАХАРОВ, Н.П.КОЧЕТОВ, В.Р.КУДРИН, Т.В.ЦЫКУНОВА; главный художник В.П.ЛОБАЧЕВ; научный редактор А.Е.УЗДИН; ответственные редакторы приложений: С.А.БАЛАКИН («Морская коллекция»), М.Б.БАРАТИНСКИЙ («Бронекolleкция»), Б.В.РЕВСКИЙ («Мастер на все руки»).

Заведующая редакцией М.Д.СОТНИКОВА

Технический редактор Е.Н.БЕЛОГОРЦЕВА

Литературное редактирование Г.Ф.СМЕЛОВОЙ

Оформление В.П.ЛОБАЧЕВА, Т.В.ЦЫКУНОВОЙ

В иллюстрировании номера принимали участие: В.К.Бадалов, В.П.Гасилин, С.Ф.Завалов, Г.Л.Заславская, Н.А.Кирсанов, Г.Б.Линде, В.В.Маслов.

НАШ АДРЕС:

125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества, истории техники, электрорадиотехники — 285-80-44, моделизма — 285-17-04, иллюстративно-художественный — 285-80-13.

Подп. к печ. 24.02.97. Формат 60х90 1/4. Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Усл.печ.п. 5. Усл.кр.-отт. 13,1. Уч.-изд.л. 7,5. Тираж 26 000 экз. Заказ 137.

Отпечатано в типографии Чеховского полиграфического комбината.

Адрес: 142300, Московская обл., г.Чехов, ул.Полиграфистов, 1. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1997, № 3, 1 — 40.

Редакция внимательно знакомится со всеми поступающими письмами и материалами для журнала и его приложений, но, к сожалению, не всегда имеет возможность ответить их авторам.

Использование и перепечатка материалов допускаются только по договоренности с редакцией журнала «Моделист-конструктор».



## СЕВЕРНАЯ «ЛАГУНА»



Немного найдется энтузиастов, способных в непростых нынешних условиях взяться за строительство самодельного автомобиля. Взяться и самостоятельно выполнить тот объем работ по проектированию, изготовлению и доводке, который по силам лишь заводскому конструкторскому бюро. Тем более такого автомобиля, какой предлагает вниманию читателей наш автор из Тюмени А.А.КЛЮНК (см. фото на обложке «Моделиста-конструктора» № 10 за 1996 г.).

Его «Лагуна» внешне привлекательна даже при обилии на улицах автомашин самых современных марок. Местные остроловы так отзываются о творении своего земляка: «Иномарка? «Девятка»? «Карлотта»? Нет, ребята, ручная работа!»

Но «Лагуна» выделяется не только внешне. Приближаясь по габаритам к «Волге», она по массе остается в классе «Москвича». Секрет в том, что, кроме «москвичовских» и «жигулевских» агрегатов, в машине широко использованы композитные материалы, в основном — в съемных кузовных панелях.

Трудно судить, насколько такая конструкция лучше традиционной и как долго прослужит она своему хозяину. Однако эксплуатируется «Лагуна» уже полтора года, и, судя по всему, средний жизненный цикл автомобиля заводского изготовления она выдержит. По крайней мере, до сих пор, как утверждает А.А.Клюнк, существенных поломок не было и скрытых дефектов не обнаружено.

Надеемся, что дизайнерские наработки нашего автора одних наведут на дельную мысль, другим подскажут путь решения какой-либо технической задачи, а третьим, возможно, придадут смелости и решимости реализовать свою давнюю мечту.

**В добрый путь!**

В ГАИ мой автомобиль был зарегистрирован 16 августа 1995 года. А уже 17-го утром мы всей семьей отправились на нем в путешествие по маршруту Тюмень — Уфа — Набережные Челны — Тольятти — Тюмень. За две недели накрутили на спидометр первые 4 тыс. км.

Боязно ли было пускаться в столь дальний автопробег на новой, совершенно необкатанной машине? Нет, поскольку была стопроцентная уверенность в том, что «Лагуна» не подведет. Ведь каждый элемент конструкции, каждый возможный

нюанс ее поведения на дороге я тщательно просчитал заранее и ничего не сделал абы как, наобум. Пробег показал: «Лагуна» — очень надежный, экономичный и удобный в эксплуатации автомобиль. За время поездки не случилось ни одной поломки. Расход топлива на трассе составил всего 8,7 л на 100 км пути. Удобства же можно оценить, только покатавшись на «Лагуне». Тюменский журналист С.Сентябрьский, участвовавший в дорожных испытаниях, так описывает свои впечатления: «На ходу я пытался

прислушиваться к... аэродинамическим шумам и поведению машины на дороге. Ехали мы, правда, не быстро, но до 80 км/ч в машине было тихо. Если это и не полное доказательство аэродинамической чистоты (на этой скорости и в классических «Жигулях» тихо), то, по крайней мере, говорило о том, что явных ошибок в дизайне и расчетах нет. А что касается плавности хода и «держания» дороги — работа по расширению колеи и увеличению базы (по габаритам «Лагуна» сравнима с «Волгой», но при этом на 200 кг легче! — *Авт.*) оправдала себя: машина идет ровно, достаточно уверенно, не прыгает из стороны в сторону... Работу подвески я бы субъективно оценил выше «волговской»...»

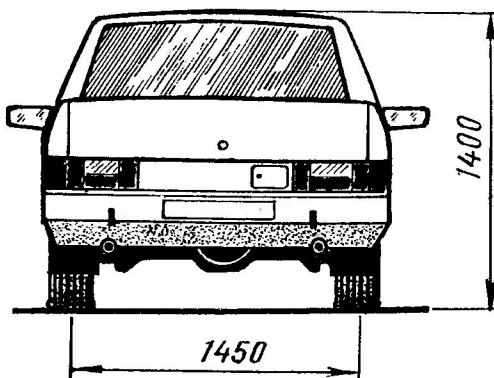
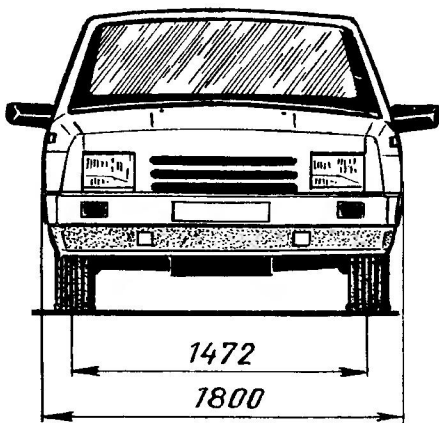
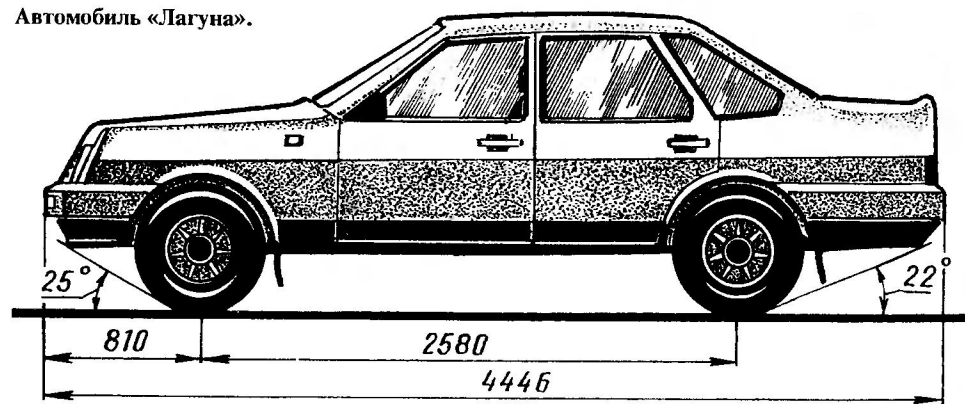
От себя добавлю, что для удобства вождения были предусмотрены даже такие, вроде бы второстепенные, но тем не менее весьма полезные вещи, повышающие активную безопасность, как подставка для левой ноги водителя и увеличенная площадка тормозной педали. Первую оцениваешь прежде всего в дальней поездке, когда нога начинает уставать от напряжения. Вторую встретишь разве что на представительских машинах. Мимо такой педали не промахнешься в любой ситуации. Да и нога чувствует ее по-иному.

Пассивная безопасность у «Лагуны», считаю, тоже выше, чем у серийного автомобиля. Салон опоясан трубчатым каркасом и потому очень жесткий. Энергопоглощающая способность бамперов собственной конструкции превосходит «жигулевские», удар они гасят эффективнее.

Говоря об удобстве, нельзя не упомянуть такие важные составляющие автомобильного комфорта, как кресла. Вначале планировались «жигулевские» сиденья (от ВАЗ-2109). Однако позже я приобрел прекрасные кресла от «Тойоты-Марк II» — мягкие, удобные, с электроподогревом (!). И со множеством регулировок: подголовник перемещается не только вверх-вниз, но и вперед-назад; движением рычажка можно быстро накачать валик под поясницей или, наоборот, убрать его.

Проект своего автомобиля я закончил в октябре 1986 года. Затем несколько лет подбирал необходимые узлы и детали. Четыре года ушло



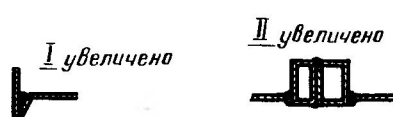
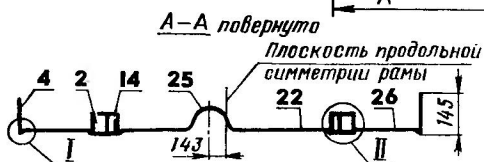
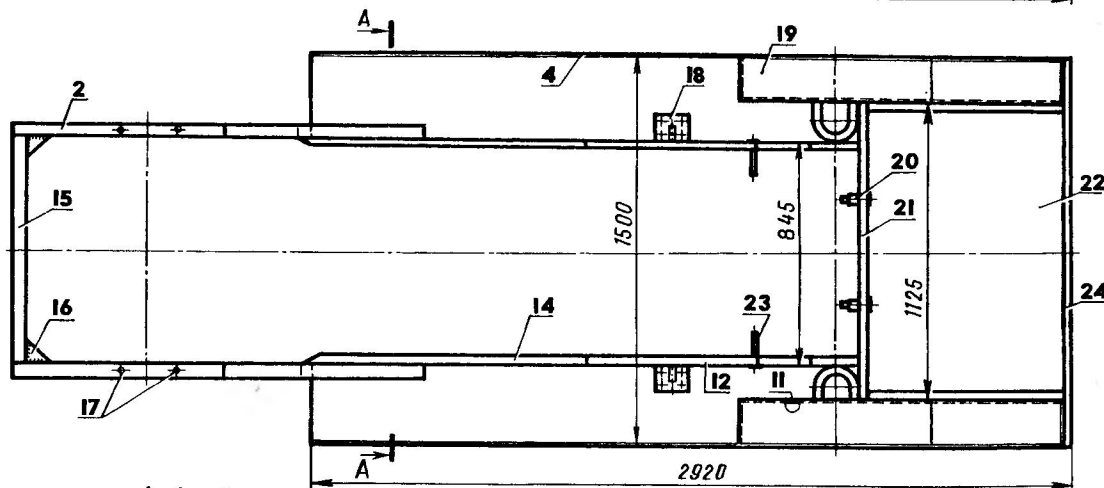
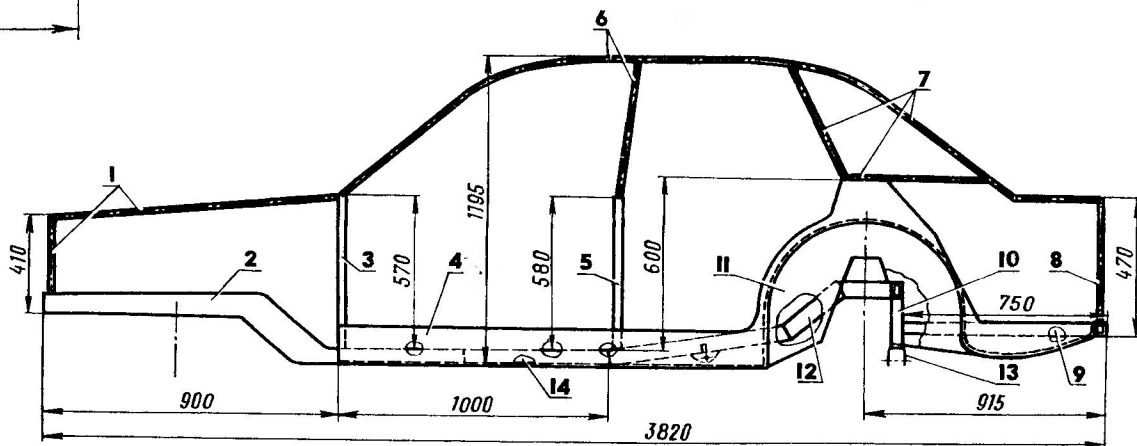


**КРАТКАЯ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА  
«ЛАГУНЫ»**

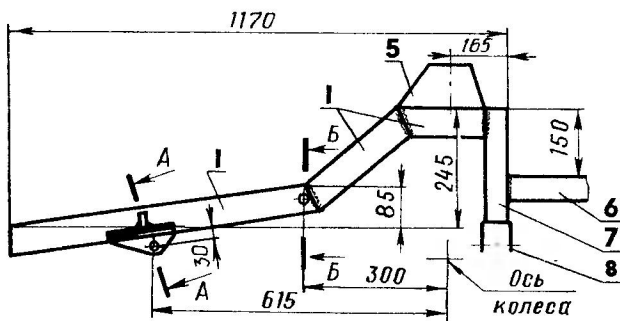
Длина, мм	4446
Ширина, мм	1800
Высота, мм	1400
База колесная, мм	2580
Колея, мм:	
передних колес	1472
задних колес	1450
Масса, кг	1200
Максимальная скорость, км/ч	160
Летний расход топлива (после обкатки двигателя), л/100 км:	
при скорости 90 км/ч	6,5
при скорости 120 км/ч	8,7
в городе (спокойный стиль езды)	8,9
Емкость бака, л	43

Каркас безопасности в сборе с рамой (на виде сверху каркас безопасности и стойки не показаны):

1, 6, 7, 8 — детали каркаса (труба 3/4"), 2 — передний лонжерон, 3, 5 — стойки (труба 50x25), 4 — усилители порогов (сталь, s2), 9 — траверса (труба 50x25), 10 — кронштейн крепления поперечной тяги (труба 60x40), 11 — зашивка арки, 12 — задний лонжерон (труба 60x40), 13 — ушки крепления поперечной тяги, 14 — продольная балка (труба 60x40), 15 — передняя поперечина, 16 — косынка, 17 — отверстия под болты крепления балки переднего моста, 18 — кронштейн крепления нижней продольной тяги, 19 — арка заднего колеса (сталь, s1), 20 — цапфа крепления амортизатора, 21 — балка амортизаторов (труба 60x40), 22 — обшивка днища (сталь, s1), 23 — цапфа крепления верхней продольной тяги, 24 — задняя поперечина (труба 50x25), 25 — туннель карданного вала (сталь, s1), 26 — порог (сталь, s1).

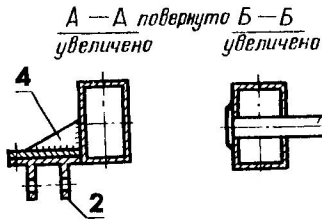
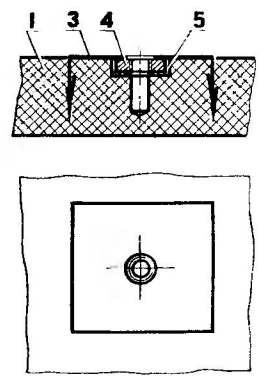
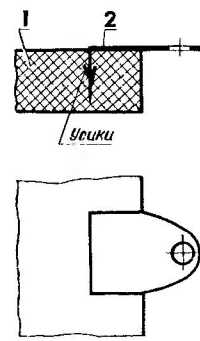






#### Варианты закладных элементов:

1 — панель «сэндвич» кузова, 2 — Г-образный элемент, 3 — П-образный элемент, 4 — гайка, 5 — эпоксидный клей.

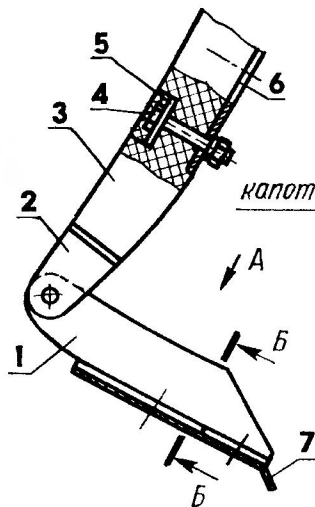


#### Правый задний лонжерон:

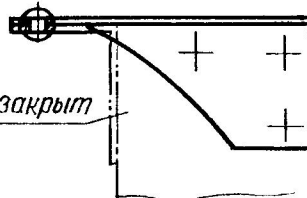
1 — детали лонжерона (труба 60x40), 2 — кронштейн крепления нижней продольной тяги, 3 — цапфа крепления верхней продольной тяги, 4 — косынка, 5 — верхняя опорная чашка пружины задней подвески, 6 — траверса, 7 — кронштейн крепления поперечной тяги, 8 — ушки крепления поперечной тяги.

#### Схема подвески капота:

1 — кронштейн кузова (2 шт.), 2 — кронштейн капота (2 шт.), 3 — панель капота в открытом положении, 4 — закладной болт М8 (6 шт.), 5 — закладная шайба, 6 — подкладка, 7 — зашивка кузова (сталь, sl).



#### Вид А повернуто

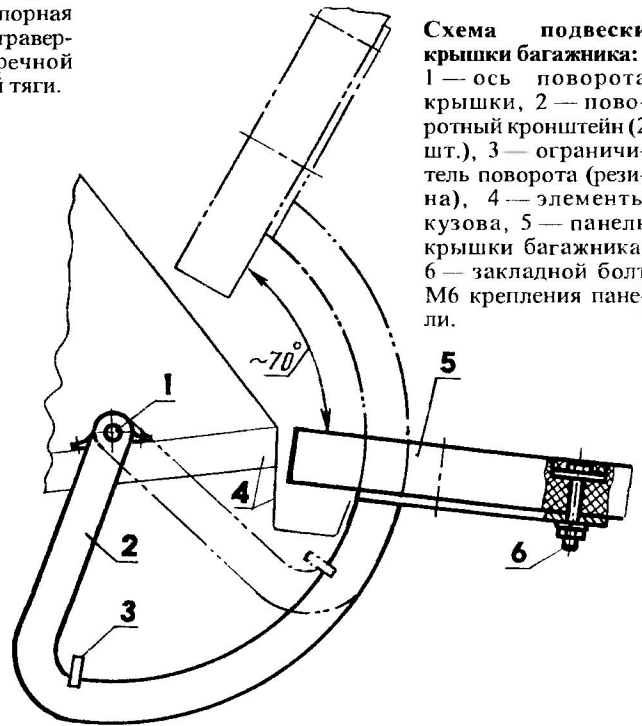


#### Б-Б повернуто



#### Схема подвески крышки багажника:

1 — ось поворота крышки, 2 — поворотный кронштейн (2 шт.), 3 — ограничитель поворота (резина), 4 — элементы кузова, 5 — панель крышки багажника, 6 — закладной болт М6 крепления панели.



на строительство. Описывать трудности, которые ожидают того, кто пойдет по пути самостоятельного изготовления автомобиля, думаю, не стоит.

Меня иногда спрашивают: как я смог «девятку» облепить такими «наворотами»? А ведь моя машина с ВАЗ-21099 ничего общего, кроме дверей и стоек, не имеет. Какая же это «девятка», если у нее база и колея больше, компоновка классическая — с приводом на задние колеса? Просто форма кузова продиктована требованиями аэродинамики. Конечно, возможности продуть машину или хотя бы модель в аэродинамической трубе у меня не было, но при проектировании кузова я широко использовал книги и справочники по авиационной тематике, а также рекомендации знаменитых автоспортсменов по подготовке автомобиля к ралли — ради улучшения его надежности и эксплуатационных показателей.

«Лагуна» — четырехдверный, пяти-

местный седан. Несущая часть кузова состоит из силовой рамы и каркаса безопасности, опоясывающего салон, что значительно повышает пассивную безопасность.

Силовая рама собрана из стальных профилей прямоугольного сечения размерами 60x40, 50x25 и 20x20 мм с использованием передних лонжеронов и удлинённой на 170 мм передней поперечины рамы «Москвича-412». «Донором» для последней послужил аналогичный узел, из которого был вырезан кусок длиной 170 мм. Все швы контактной сварки дополнительно усилены электродуговой сваркой.

Каркас безопасности изготовлен из труб диаметром 3/4 дюйма. Все сварные работы выполнялись электродуговой сваркой постоянного тока с применением японских электродов марки LB-520 диаметром 4; 3,2 и 1,5 мм.

А теперь о том, чем «Лагуна» отличается от иных машин. Кроме

дверей, все съемные кузовные панели — капот, крышка багажника, крылья, бамперы и другие элементы — композитные, изготовленные из пенопласта и стеклоткани. Использовался твердый пенопласт марки ПХВ1-115 — термо-, шумо- и виброизолирующий конструкционный материал (листы стандартные: 600x600x50 мм). Он хорошо обрабатывается различными инструментами — от ручного рубанка до строгального станка (в зависимости от размеров заготовок). До требуемых теоретических обводов, заданных шаблонами из ДВП, поверхности деталей доводились шлифовальной машинкой с крупнозернистой наждачной бумагой.

Пенопластовые панели шпаклевались, шлифовались и оклеивались с обеих сторон тремя слоями тонкой, как шелк, стеклоткани (предварительно из нее выжигался парафин, для чего она прогревалась на электрической плитке до появления



дыма). Клей — эпоксидная смола. Далее поверхности снова шпаклевались, шлифовались, грунтовались и, наконец, красились. Применялась краска фирмы «Садолун» цвета «форель-металлик» в купе с фирменным растворителем. Использовать какие-либо другие растворители, как рекомендуют некоторые «специалисты», не советую: ничего хорошего из этого не выйдет — окраска будет с разводами.

К каркасу кузова панели крепятся при помощи вклеенных в них всевозможных закладных элементов: болтов различного диаметра, Г- или П-образных металлических скоб.

Подвижные капот и крышка багажника снабжены нестандартными внутренними петлями.

Лобовое и заднее стекла установлены на слой силиконового герметика и прижаты металлическими скобами по периметру через каждые 300 мм. Как недостаток отмечаю отсутствие на них декоративных рамок — не смог подобрать подходящего материала.

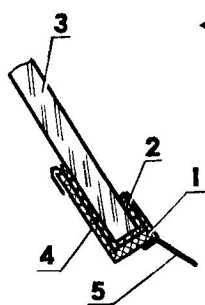
Лобовое стекло — от «рафика», триплексное, немного подрезанное по бокам. Угол наклона его меньше, чем у ВАЗ-2108, и составляет 30°. Для улучшения аэродинамических качеств кузова щетки стеклоочистителя спрятаны в подкапотную нишу и прикреплены прямо к стеклу через два просверленных в нем отверстия.

Двигатель «Лагуны» — от «Москвича-412», с большими потенциальными возможностями. Чтобы воспользоваться ими, я доработал в моторе все, что мог.

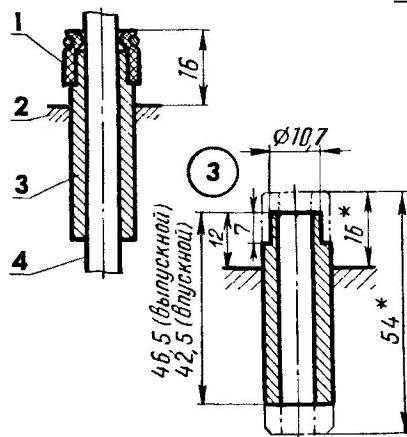
Во-первых, для улучшения наполнения камер сгорания и создания минимального сопротивления выхлопным газам расширил впускные и выпускные каналы головки блока цилиндров, а также соответствующие им патрубки. Делал это шарошками, затем полукруглой стамеской и в конце — наждачной лентой, закрепленной в патроне электродрели. Притер также стыки патрубков с головкой блока и подогнал по месту соединения привело бы к значительной потере мощности двигателя и все мои предыдущие ухищрения оказались бы напрасными.

Во-вторых, внес изменение в конструкцию направляющих клапанных втулок. С помощью специальной оправки выпрессовал их из нагретой до 170° С головки блока, обрезал на станке и вновь запрессовал в горячую головку. Когда головка остыла, снабдил втулки «жигулевскими» маслоотражательными колпачками.

И еще о клапанном механизме. Для более надежной его работы при 6000 и более оборотов в минуту под



◀ **Окантовка стекла:**  
1 — герметик, 2 — закладная металлическая скоба, 3 — стекло, 4 — рамка стекла, 5 — панель кузова.



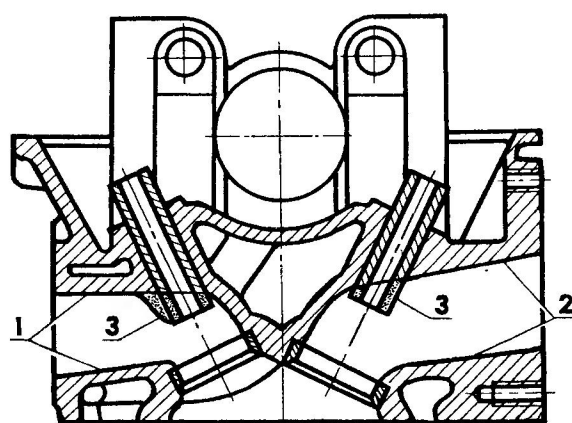
✱ Размеры для справок

**Доработка направляющей клапанной втулки:**

1 — маслоотражательный колпачок, 2 — головка блока цилиндров, 3 — укороченная направляющая втулка, 4 — стержень клапана; а — оправка для запрессовки втулки.

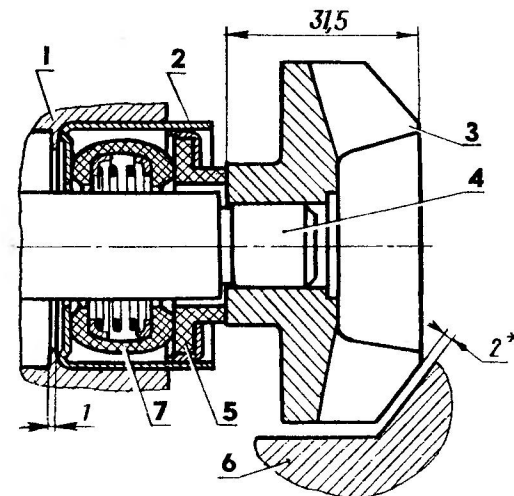
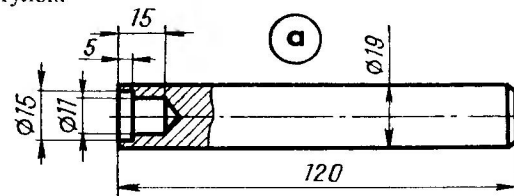
**Модернизированный водяной насос:**

1 — крышка насоса, 2 — кожух уплотнения, 3 — крыльчатка («жигулевская»), 4 — вал, 5 — графитовое кольцо, 6 — корпус насоса, 7 — сальник.



**Доработка головки блока цилиндров:**

1 — зачищаемые поверхности выпускных каналов, 2 — зачищаемые поверхности впускных каналов, 3 — удаляемые выступы и концы направляющих втулок.



клапанные пружины подложил шайбы толщиной 1,5 мм.

В-третьих, с целью улучшения приемистости двигателя уменьшил массу маховика. Вместо стандартных 8 кг он весит теперь 4,2 кг. Причем металл срезал подальше от центра — для снижения величины момента инерции. С таким маховиком, естественно, заново отбалансированным, двигатель работает равномерно, а автомобиль трогается с места более плавно.

В-четвертых, изменил кое-что и в конструкции насоса водяного охлаждения. Удалил из крышки стальную втулку со штатным «москвичовским» уплотнением, проточил посадочное место и запрессовал (с натягом 0,02 мм) уплотнение от «Жигулей». Кроме того, для увеличения производительности насоса заменил штатную крыльчатку, тоже на «жигулевскую»,

для чего обработал вал с таким расчетом, чтобы при напрессовывании новой крыльчатки был натяг 0,02 мм. Задний торец последней тоже проточил до размера, обеспечивающего зазор 2 мм между лопастями и корпусом насоса.

Результат модернизации сказался сразу же: во время нашего путешествия электровентилятор включался только пару раз, и то когда мы ехали в гору за длинной вереницей дымящих «камазов».

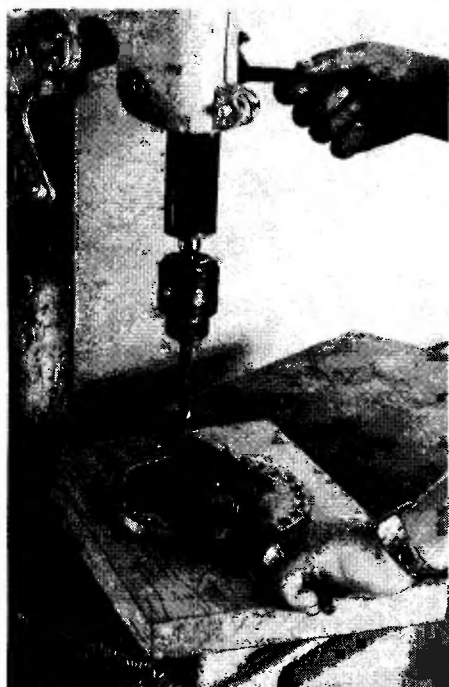
Вот, собственно, и все о двигателе. Добавлю, что он имеет две выхлопные трубы с глушителями и резонаторами. Трубы независимы друг от друга и начинаются сразу после выпускного коллектора.

А.КЛЮНК,  
г. Тюмень

(Окончание следует)



# ЗВЕЗДОЧКУ — ПО КОНДУКТОРУ



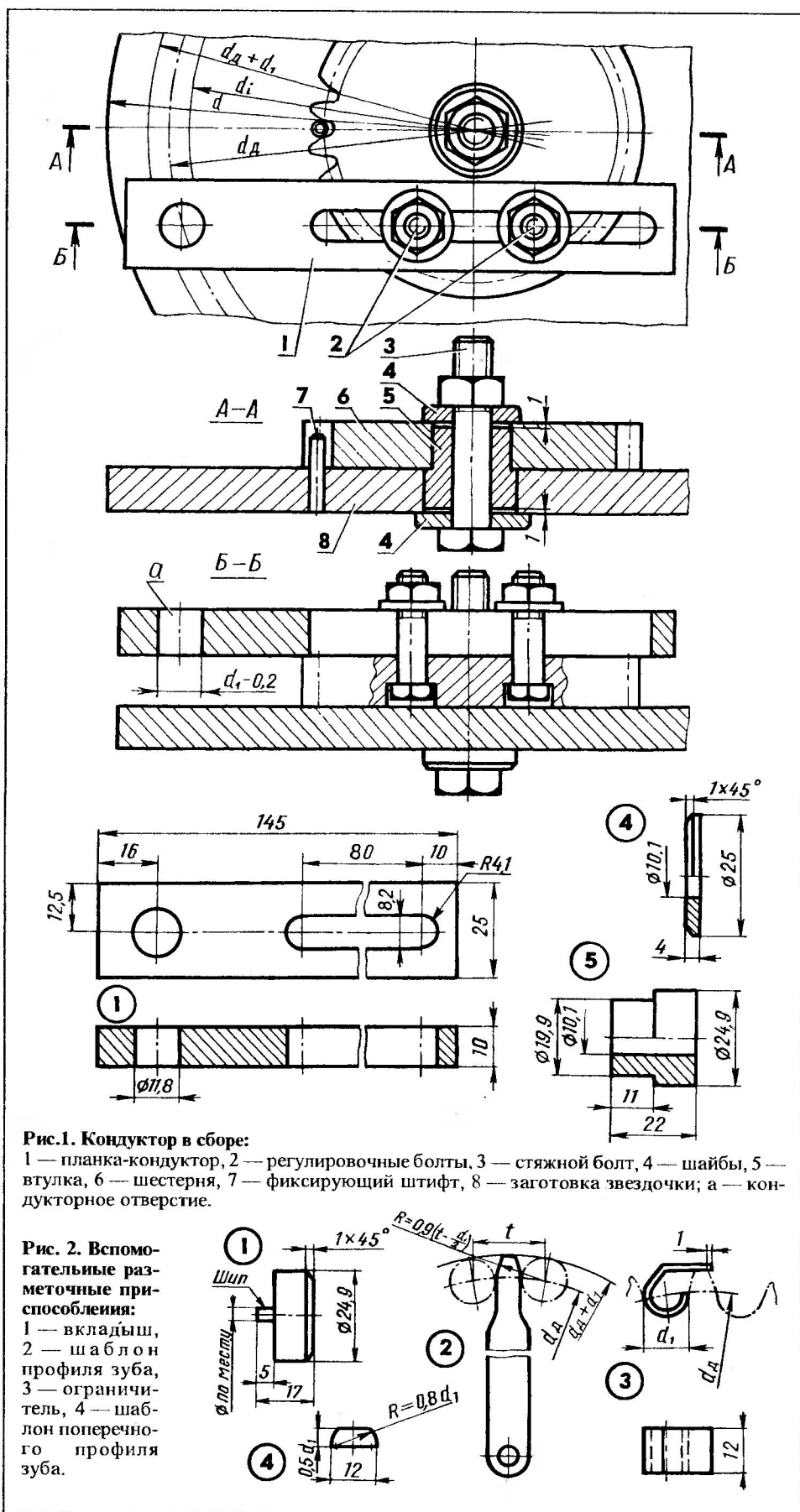
Конструкторы-любители часто применяют в трансмиссиях своих машин цепные передачи. И сталкиваются порой вот с какой проблемой: для расчетного передаточного числа цепной пары трудно подобрать готовые звездочки с требуемым количеством зубьев. А ведь их вполне возможно изготовить самостоятельно, используя кондуктор, собранный на основе шестерни размерами, близкими к искомому.

Предположим, нужна звездочка с 26 зубьями и шагом 19,05 мм. Подберем шестерню с тем же или близким числом зубьев. Допустим, их 27. (В этом случае передаточное отношение изменится незначительно — на 4%.) Шестерня закалена, имеет толщину 19 мм и посадочное отверстие диаметром 20 мм.

В учебнике «Детали машин» (под ред. Д.Н.Решетова. М.: Машиностроение, 1974) найдем основные параметры приводных роликовых цепей и формулы расчета. Воспользуемся ими и примем несколько обозначений, которые потребуются в дальнейшем:

- $t$  — шаг звездочки (цепи),
- $z$  — количество зубьев,
- $d_d$  — диаметр делительной окружности,
- $d_i$  — диаметр окружности впадин,
- $d_e$  — диаметр окружности выступов,
- $d_1$  — диаметр ролика цепи.

Теперь определим диаметр делительной окружности по формуле:



$$d_n = t : \sin \frac{180^\circ}{z} = 19,05 : \sin \frac{180^\circ}{27} = 164,08 \text{ мм.}$$

На токарном станке выточим из листовой стали заготовку звездочки толщиной 12 мм (расстояние между соединительными пластинами внутренних звеньев цепи с шагом 19,05 мм по сортаменту — 12,7 мм) и диаметром, равным сумме диаметров делительной окружности, ролика цепи (по сортаменту — 11,91 мм) и припуска 20 мм (для устойчивости на опорной поверхности при сверлении). Получаем:

$$d = 164,08 + 11,91 + 20 \approx 196 \text{ мм.}$$

Расточим посадочное отверстие в заготовке диаметром  $d_n = 25$  мм. Аналогичным образом сделаем еще одну заготовку — пробную, с таким же посадочным отверстием (точность остальных размеров не обязательна).

Доведем толщину подобранной шестерни до 12 мм (предварительно термически отпустим ее), обточив с обеих сторон на токарном станке. Для соосного расположения шестерни и заготовки звездочки в кондукторе выточим ступенчатую втулку с центральным отверстием под стяжной болт М10.

Высота ступеней на 1 мм меньше толщин шестерни и заготовки, а в их посадочные отверстия втулка должна входить без люфта. Выточим также две шайбы толщиной 4 мм под стяжной болт М10: одну — под головку, другую — под гайку.

В стальной планке толщиной 10 и шириной 25 мм просверлим кондукторное отверстие диаметром на 0,1...0,2 мм меньше диаметра ролика цепи (в нашем случае — 11,8 мм). Этот конец планки-кондуктора закалим. На другом же конце сделаем прорезь шириной 8,2 мм (длина ее зависит от габаритов изготавливаемой звездочки). В шестерне на незначительном расстоянии от окружности впадин просверлим два отверстия под регулировочные болты М8 так, чтобы устанавливаемая на них планка-кондуктор не касалась шайбы стяжного болта.

Соединим заготовку звездочки и шестерню стяжным болтом через втулку. На первой керном наметим центр и просверлим отверстие для фиксирующего штифта, который помещается во впадине между зубьями шестерни. Высота его выступающей части не должна превышать толщины последней.

Для дальнейшей разметки изготовим также вкладыш с шипом — под отверстие ножовочного полотна (рис.2).

Последующая технология такова:

вставим в посадочное отверстие пробной заготовки вкладыш шипом вниз. Циркулем наметим центр вкладыша (пересечением дуг) и из него радиусом, вычисленным по формуле:

$$0,5d_n - 0,5d_i = 82,04 - 5,95 = 76,09 \text{ мм,}$$

очертим на пробной заготовке окружностям впадин. Добавив к вычисленному радиусу величину  $d_i$ , проведем еще одну окружность.

Соберем кондуктор с пробной заготовкой (рис. 1). Совместив кондукторное отверстие с полученными окружностями так, чтобы они были касательными к проекции отверстия, затянем гайки регулировочных болтов.

Введем сверло диаметром 11,8 мм в кондукторное отверстие до соприкосновения с заготовкой и, не нажимая на рычаг подачи, включим станок, дав возможность кондуктору самому «уточнить» свое положение. Затем, плавно осуществляя подачу, сделаем пробное сверление.

Штангенциркулем проверим по диаметру заготовки длину отрезка между краями посадочного и пробного отверстий. Она должна равняться:

$$0,5d_n - 0,5d_i - 0,5d_n = 82,04 - 5,95 - 12,5 = 63,49 \text{ мм.}$$

Скорректируем положение планки-кондуктора и добьемся более точного попадания сверла между очерченными окружностями. Окончательно затянем гайки регулировочных болтов.

Пробную заготовку заменим на основную и описанным выше способом, фиксируя шестерню через каждый зуб, просверлим все 27 отверстий. (Во избежание погрешностей необходимо следить, чтобы не было грязи, забоин, заусенцев и тому подобного в месте соприкос-

новения зубьев шестерни с фиксирующим штифтом.) Получим основания зубьев и впадины звездочки, которые не потребуют дальнейшей обработки.

Затем обточим заготовку на токарном станке до диаметра окружности выступов, определяемого по формуле упрощенного расчета:

$$d_c = d_n + 0,9d_i = 164,08 + 0,9 \times 11,91 = 174,8 \text{ мм.}$$

Из куска ножовочного полотна вырежем шаблон профиля головки зуба. Расположив его между отверстиями заготовки звездочки, вставим шип вкладыша и очертим профиль всех зубьев иглой. То же самое сделаем и с другой стороны заготовки. Соединим по линейке концы противоположных рисок.

Срежем слесарной ножовкой излишки металла между головками зубьев с припуском 1 мм, используя для контроля ограничитель (см. рис. 2), сделанный из полоски листового металла шириной 12 мм (по толщине звездочки). Окончательно доведем профиль зубьев на ручном или электрическом точиле тонким наждачным кругом.

Шаблоном из тонкой бумаги, наклеенным на один из зубьев, обозначим профиль зуба в поперечном направлении и опилим заготовку звездочки плоским напильником, закрепив ее на оси точила.

При подборе шестерни следует учитывать, что точность изготовления выше в тех случаях, когда габариты ее и заготовки близки.

Соблюдая описанную технологию и умело владея инструментами, можно получить самодельные звездочки, мало чем отличающиеся и по внешнему виду, и по качеству от заводских. Такие я использую в трансмиссии мотоблока, который безотказно служит мне уже несколько лет.

**И.ГУБАНИЦЕВ,**  
г. Комсомольск-на-Амуре

ЗАЯВКА на приобретение изданий редакции журнала «Моделист-конструктор»			
Название изданий	1995 г.	1996 г.	1997 г.
«Моделист-конструктор»	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3
«Морская коллекция»	1 3	2 4 5 6	1 2
«Бронекolleкция»	- - - - -	1 2 3 4 5 6	1 2
«ТехноХОББИ»	1 2 3	1 2 3 4 5 6	1 2
«Мастер на все руки»	- - - - -	1 2 3 4 5 6	1 2
Кроме того, имеются отдельные номера журнала «Моделист-конструктор» за 1993 г. (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6) и за 1994 г. (№ 9, 10, 11, 12). Все интересующие Вас номера изданий обведите кружком и отправьте заявку в адрес редакции. (См. на обороте) →			





# РЕЖЕТ И СВАРИВАЕТ ВОДА

Аппарат для газовой резки и сварки различных материалов, включая тугоплавкие металлы, ни одному хозяйству, думается, не помешает. Тем более компактный и абсолютно безопасный в обращении. Но где такой достать? Да и не по карману многим его приобретение.

А вот у сторонников малой механизации — любителей создавать все своими руками такой аппарат наверняка имеется. Возможно, даже самодельный, выполненный по эскизам и с учетом рекомендаций, которые были опубликованы на страницах «Моделиста-конструктора» (№ 7 за 1980 г. и № 10 за 1985 г.).

О том, как смастерить усовершенствованный вариант малогабаритного, но достаточно мощного аппарата для газовой резки и сварки, работающего по принципу получения водородно-кислородной горючей смеси с помощью электролиза водного раствора щелочи, рассказывает очередная публикация журнала.

Первая «водогорелка», способная резать и сваривать даже тугоплавкие металлы, у меня с 1985 года. Изготовил ее (а сейчас наладил мелкосерийный выпуск аналогов для продажи) по материалам журнала «Моделист-конструктор». Теперь выношу на суд читателей свою последнюю разработку, в основе которой хотя и усовершенствованный (больше число рабочих пластин, модифицированные

боковые платы и надежный штуцер для выхода горючей газовой смеси), но действующий по тому же принципу электролизер.

Тем, кто впервые сталкивается с подобным устройством, нелишне, думается, в самых общих чертах пояснить (а остальным напомнить), в чем суть такого рода конструкций. А она достаточно проста.

Между боковыми платами, соединенными четырьмя шпильками,

размещены металлические пластины-электроды, разделенные резиновыми кольцами. Внутренняя ячеистая полость такой батареи на  $1/2...3/4$  объема заполнена слабым водным раствором щелочи (KOH или NaOH). Приложенное к пластинам напряжение от источника постоянного тока вызывает разложение (электролиз) раствора, сопровождающееся обильным выделением водорода и кислорода. Эта смесь газов, пройдя через специальный жидкостный затвор (рис. 1а), поступает далее на горелку и, сгорая, позволяет получить столь необходимую для многих технологических процессов (например, резки и сварки металлов) высокую температуру — около  $1800^\circ\text{C}$ .

Производительность электролизера зависит от концентрации щелочи в растворе и прочих факторов. А самое главное — от размеров и количества пластин-электродов, расстояния между ними, что, в свою очередь, определяется параметрами блока электропитания — мощностью и напряжением (из расчета  $2...3\text{ В}$  на гальванический промежуток между двумя расположенными рядом друг с другом пластинами).

Предлагаемые мною конструкции источника постоянного тока доступны для изготовления в условиях «домашней мастерской» и начинающему самодельщику. Они способны обеспечить надежную работу даже «восьмидесятичистой» (пластин-электродов у такого — 81 шт.) электролизера, а тем более — «тридцатичистой». Вариант, принципиальная электрическая схема которого изображена на рис. 4, позволяет к тому же легко осуществлять регулировку мощности для оптимального согласования с нагрузкой: на первой ступени —  $0...1,7\text{ кВт}$ , на второй (при включении SA1) —  $1,7...3,4\text{ кВт}$ .

И пластины для электролизера предлагаются соответствующие —  $150\times 150\text{ мм}$ . Изготавливаются они из кровельного железа толщиной

«Прошу выслать ПОСЛЕ ОПЛАТЫ отмеченные номера изданий по адресу:

.....  
(почтовый индекс, город, обл., р-н)

.....  
(улица, дом, корпус, кв.)

Фамилия, имя, отчество .....

(Адресные данные просим писать разборчиво, печатными буквами. Порядок оплаты будет сообщен в ответе редакции.)

0,5 мм. Помимо газоотводного 12-мм отверстия в каждой пластине сверлятся еще по четыре установочных (диаметром 2,5 мм), в которые при сборке продеваются вязальные или велосипедные спицы. Последние нужны для лучшего центрирования пластин и прокладок, а потому на окончательном этапе сборки из конструкции убираются.

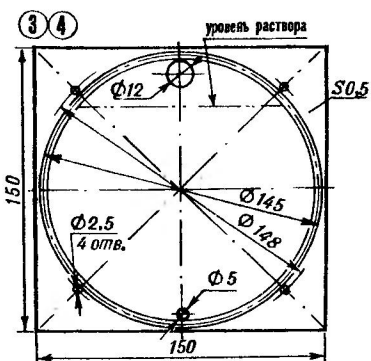
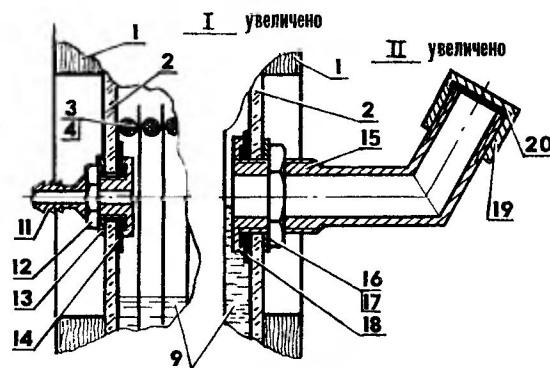
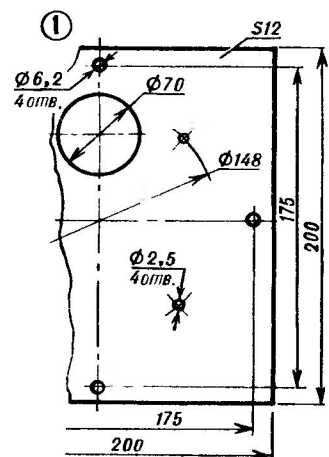
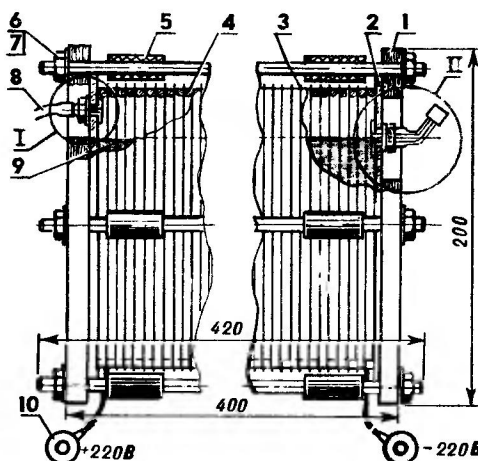
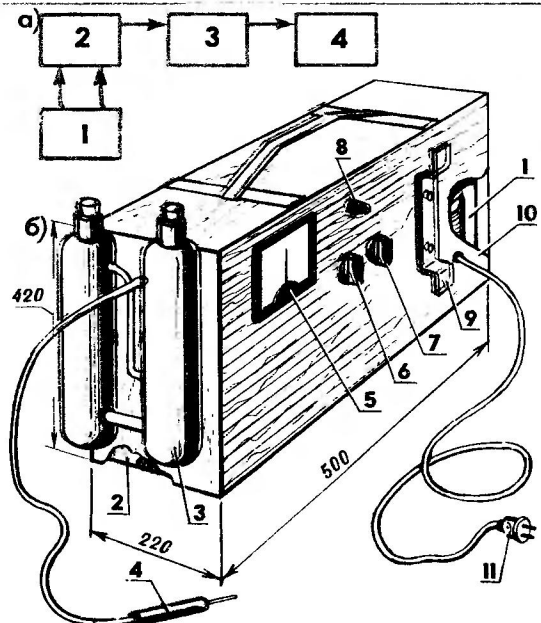
Вообще-то пришлось немало поломать голову, прежде чем «водогорелка» стала удобной и надежной, как лампа Эдисона: включил — заработала, выключил — работать перестала. Особенно хлопотным делом оказалась модернизация не самого электролизера, а подсоединяемого к нему на выходе жидкостного затвора. Но стоило отказаться от ставшего было шаблонным применения воды в качестве заслона от распространения пламени внутрь газообразующей батареи (по соединительной трубке) и обратиться к использованию... керосина, как все тут же пошло на лад.

Почему выбран именно керосин? Во-первых, потому, что в отличие от воды эта жидкость в присутствии щелочи не вспенивается. Во-вторых, как показала практика, при случайном попадании капель керосина в пламя горелки последнее не гаснет — наблюдается лишь небольшая вспышка. Наконец, в-третьих: будучи удобным «разделителем», керосин, находясь в затворе, оказывается безопасным в пожарном отношении.

По окончании работы, во время перерыва и т.п. горелка, естественно, гасится. В электролизере образуется вакуум, и керосин перетекает из правого бачка в левый (рис. 3). Потом — барбатация воздуха, после чего горелку можно хранить сколько угодно: в любой момент она готова к использованию. При ее включении газ давит на керосин, который вновь перетекает в правый бачок. Затем начинается барбатация газа...

Соединительные трубки в аппарате — полихлорвиниловые. Лишь к самой горелке ведет тонкий рези-

**Рис.1. Аппарат для резки и сварки, работающий на продуктах электролиза слабого щелочного раствора:**  
а — блок-схема, б — готовая самодельная конструкция; 1 — блок питания выпрямленным напряжением электросети, 2 — электролизер, 3 — затвор жидкостный, 4 — горелка газовая, 5 — амперметр, 6 — ручка включения аппарата, 7 — ручка смены режима работы (скачкообразное изменение отдаваемой в нагрузку мощности), 8 — ручка управления потенциометрами, 9 — скоба хранения электрошнура в свернутом состоянии, 10 — корпус переносной деревянный, 11 — штепсельная вилка.



**Рис.2. Электролизер («восьмидесятичтенный» вариант):**

1 — плата боковая (фанера, s12, 2 шт.), 2 — щека прозрачная (оргстекло, s4, 2 шт.), 3 — пластина-электрод (жесть, s0,5; 81 шт.), 4 — кольцо разделительное герметизирующее (5-мм резина кислото- и щелочеупорная, 82 шт.), 5 — втулка-изолятор (кембриковая трубка 6,2x1, L35, 12 шт.), 6 — шпилька М6 (4 шт.), 7 — гайка М6 со стопорной шайбой (8 шт.), 8 — трубка вывода горючей газовой смеси, 9 — раствор слабощелочной (2/3 внутреннего объема электролизера), 10 — вывод контактный (медь рафинированная, 2 шт.), 11 — штуцер («нержавейка»), 12 — гайка накидная М10, 13 — шайба штуцера («нержавейка»), 14 — манжета (резина кислото- и щелочеупорная), 15 — горловина заливная («нержавейка»), 16 — гайка накидная М18, 17 — шайба заливной горловины («нержавейка»), 18 — шайба герметизирующая (резина кислото- и щелочеупорная), 19 — крышка заливной горловины («нержавейка»), 20 — прокладка герметизирующая (резина кислото- и щелочеупорная).



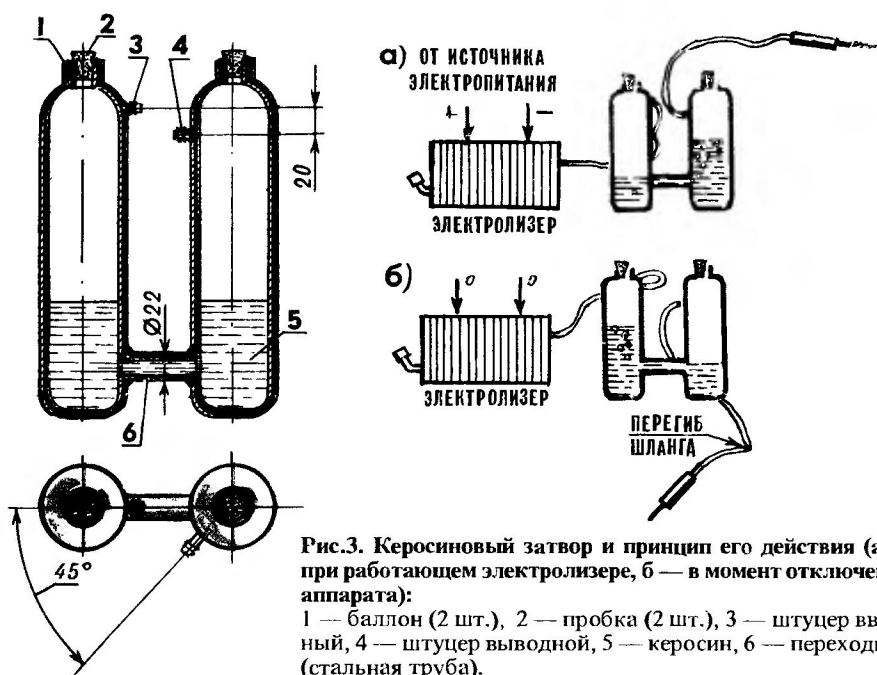


Рис.3. Керосиновый затвор и принцип его действия (а — при работающем электролизере, б — в момент отключения аппарата): 1 — баллон (2 шт.), 2 — пробка (2 шт.), 3 — штуцер вводный, 4 — штуцер выводной, 5 — керосин, 6 — переходник (стальная труба).

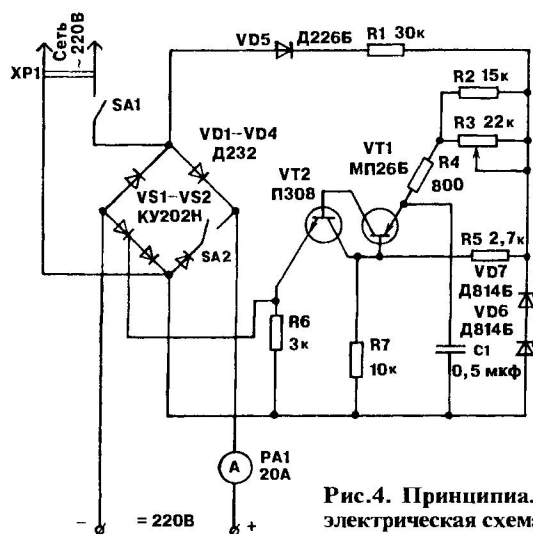


Рис.4. Принципиальная электрическая схема блока электропитания.

новый шланг. Так что после отключения питания достаточно эту «резину» перегнуть руками — и пламя, выдав напоследок легкий хлопок, потухнет.

И еще одна тонкость. Хотя блок питания (см. рис. 4) и способен обеспечить электроэнергией 3,4-киловаттную нагрузку, пользоваться столь большой мощностью в любительской практике случается очень редко. И чтобы «не гонять электронику» чуть ли не вхолостую (в однополупериодном режиме выпрямления, когда на выходе 0...1,7 кВт), нелишне иметь в распоряжении и другой источник питания

электролизера — поменьше и попроще (рис. 5). По сути, это — двухполупериодный, известный многим самоделщикам регулируемый выпрямитель. Причем со связанными друг с другом (механически) «движками» 470-омных потенциометров. Конструктивно такую связь можно осуществить либо при помощи простейшей зубчатой передачи с двумя текстолитовыми шестернями, либо воспользоваться более сложным устройством типа верньера (в бытовом радиоприемнике).

Трансформатор в блоке питания самодельный. В качестве магнитопровода применен набор Ш16х32

из трансформаторной стали. Обмотки содержат: первичная — 2000 витков ПЭЛ-0,1; вторичная — 2х220 витков ПЭЛ-0,3.

Практика показывает: рассмотренный самодельный аппарат для газовой резки и сварки даже при самой напряженной эксплуатации способен исправно служить весьма продолжительное время. Правда, раз в 10 лет требуется проводить основательное техобслуживание, в основном из-за электролизера. Пластины последнего, работая в агрессивной среде, покрываются окисью железа, которая начинает выступать в роли изолятора. Приходится пластины промывать с последующей зачисткой на наждачном круге. Более того, заменять четыре из них (у отрица-

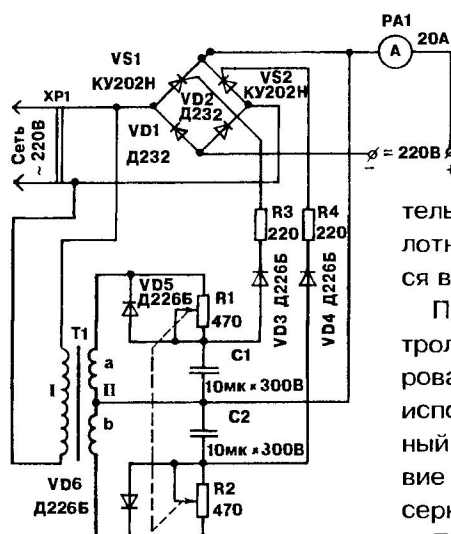


Рис.5. Вариант блока питания с использованием в схеме тиристоров и самодельного трансформатора.

тельного полюса), разъединенных кислотными остатками, собирающимися вблизи «минуса».

Поэтому рекомендуется в электролизер заливать только дистиллированную воду, а щелочной раствор использовать наименее загрязненный солями (недопустимо присутствие следов химических соединений серной и соляной кислот).

Применение так называемых сливных отверстий (кроме заливного и газоотводного) также вряд ли можно считать оправданным, что и было учтено при разработке аппарата. Столь же необязательным является и ввод в схему аппарата бидонов для сбора накапливающейся сверхагрессивной щелочи. К тому же эксплуатация «безбидонной» конструкции показывает, что этой «вредоносной жидкости» способно собраться за 10-летний период на дне керосинового затвора не более полстакана. Скопившуюся щелочь удаляют (например, при техобслуживании), а в затвор заливают очередную порцию чистого керосина.

В.РАДЬКОВ,  
Татарстан

# «ЧЕШУЯ» УКРАСИТ СТЕНЫ



У бережливого домашнего умельца, что бы он ни мастерил, не бывает отходов: из них можно изготовить что-то еще, или приспособить к чему-то, или использовать где-то. Сколько, например, остается обрезков досок, бруса, столбиков, планок, реек, фанеры при строительстве дачи или садового домика и обустройстве участка! Нерадивый хозяин как поступает? Правильно, разводит костер и все сжигает. А вдумчивый аккуратно сложит и в свободную минуту поразмышляет: а куда бы это «богатство» употребить? И будьте уверены — найдет не один вариант, как пустить в дело даже отходы; и они тогда из бросового материала превращаются в исходный для каких-либо новых превращений.

Пример перед вами. Да, это те самые обрезки — гадкий утенок, который может превратиться в красавца лебедя, стоит

только приложить немного фантазии и труда. Без фантазии мы поступаем примитивно-традиционно: скажем, для отделки стен помещения покупаем обои и оклеиваем ими не только комнаты, но и прихожую, кухню (моющимися!), а теперь и ванную (водостойкими!). Но даже синтетические материалы, во-первых, не вечны, а во-вторых, будь они пусть самых модных современных расцветок, вскоре надоедают, хочется их поскорее заменить на новые, которые... постигнет та же участь.

Этого не случится, если для упомянутых целей использовать всевозможные деревянные обрезки, придав им соответствующую, преимущественно одинаковую форму. Таким простым способом легко превратить их в заготовки для интересной, красивой, никогда не надоедающей (разве может естественный рису-

нок дерева надоесть!) и долговечной отделки любых стен.

Возьмем простой пример: у вас накопились (или вы специально раздобыли у ближайшей мебельной мастерской) обрезки фанеры, в данном случае без разницы, какой толщины, лишь бы приблизительно одинакового размера. Если куски достаточно большие, из них удастся напилить заготовки, подобные изображенному на рисунке (назовем их условно «стрелки»); а из маленьких проще всего полочить треугольнички.

Казалось бы, ерунда, а смотрите, какая красивая декоративная стеночка из них выкладывается! И крепить-то их не обязательно гвоздями или шурупами — вполне приемлемо просто наклеить, ведь особых нагрузок им испытывать не придется. Зато эстетическое впечатление несложно усилить еще больше, если эти заготовки обработать морилкой и покрыть мебельным лаком. И здесь также возможны варианты: скажем, пропитывать морилкой не все элементы будущего мозаичного узора, а, например, через один — тогда общий рисунок приобретет эффект рельефности.

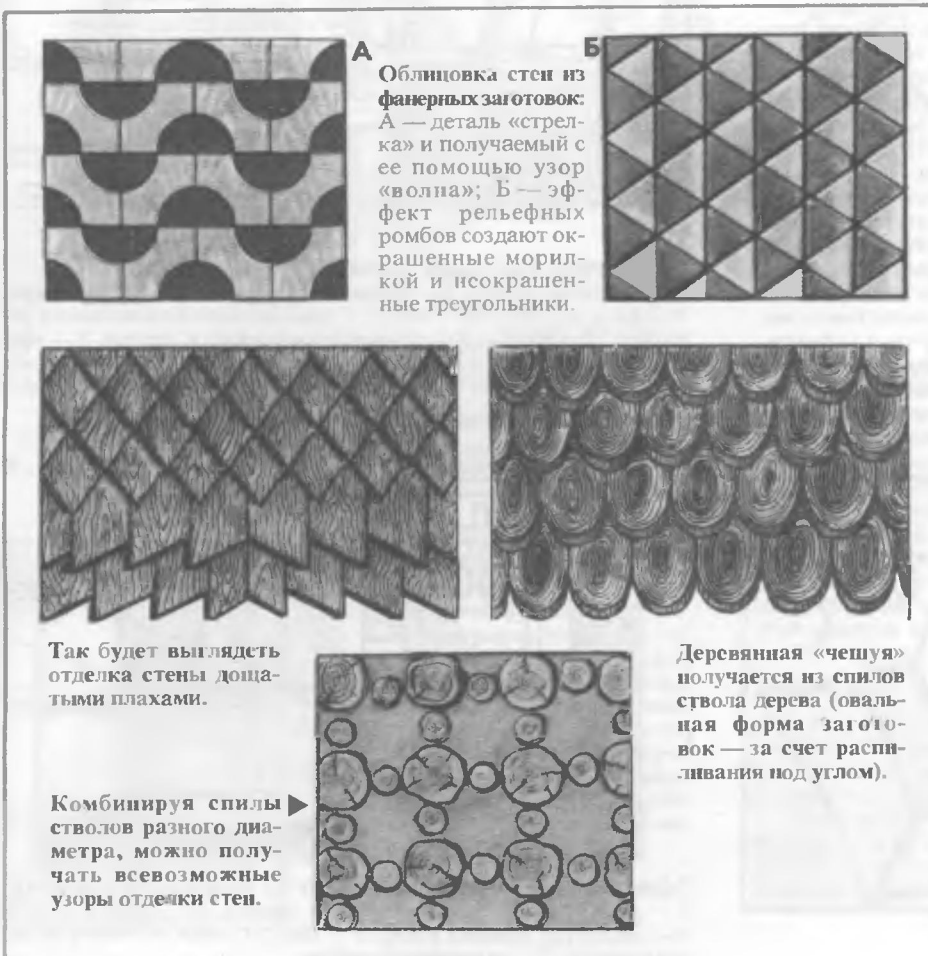
Обрезки досок, «заостренные» с одного конца, при наложении друг на друга превратятся в своеобразную деревянную «чешую» или «кольчугу», не только надежно защищая стену, но и украшая ее, тем более что здесь тоже удастся поварьировать с помощью морилки.

А посмотрите, какой неожиданный эффект дают спилы деревянных чурок, столбиков или старых стволов с корой! Даже если тонкие плашки, высыхая, и растрескаются со временем, каждая трещинка сама станет частью узора. А как распорядиться на стене спилами, в какой рисунок превратить их сочетания, зависит уже от вашей творческой фантазии.

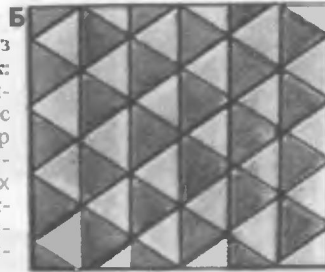
Приведенными примерами, естественно, не исчерпывается эффективность описываемого способа отделки стен, как и место его применения: не только в загородном доме, но и в любой городской квартире деревянная мозаика стен окажется как нельзя кстати.

Конечно, результат будет во многом зависеть еще и от тщательности подготовки поверхности таких заготовок. Необходимо очень старательно обработать ее наждачной бумагой убывающей зернистости, чтобы максимально заиграл природный рисунок дерева — тогда морилка и лак только оттенят, подчеркнут природную красоту этого естественного и экологически самого чистого материала.

Б.РЕВСКИЙ

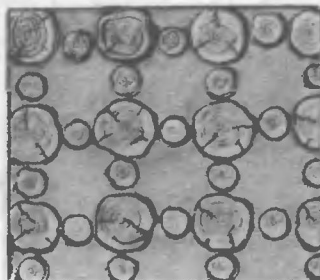


**А** Облицовка стен из фанерных заготовок: А — деталь «стрелка» и получаемый с ее помощью узор «волна»; Б — эффект рельефных ромбов создают окрашенные морилкой и неокрашенные треугольники.



Так будет выглядеть отделка стены дощатыми плашками.

Комбинируя спилы стволов разного диаметра, можно получать всевозможные узоры отделки стен.



Деревянная «чешуя» получается из спилов ствола дерева (овальная форма заготовок — за счет распиливания под углом).



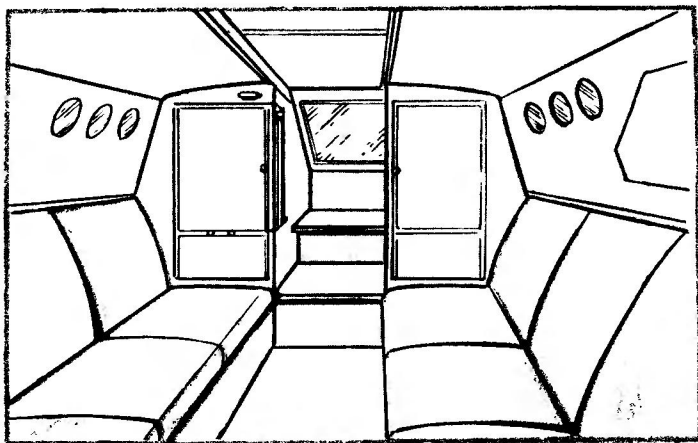


# МИНИ-КАМБУЗ КАТЕРА

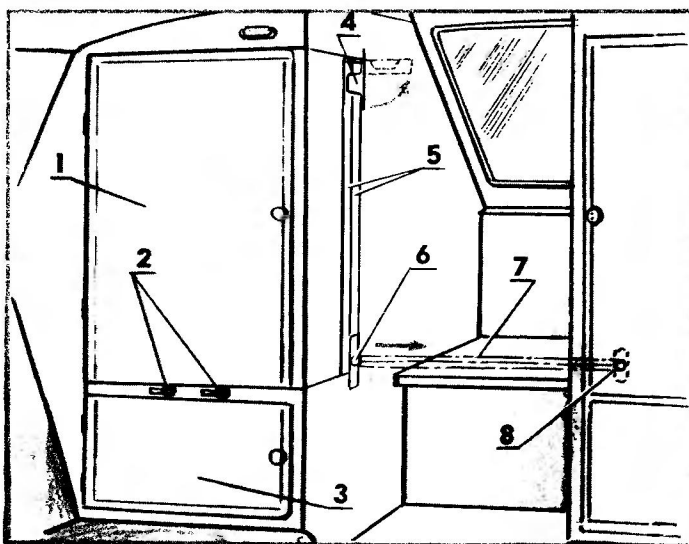
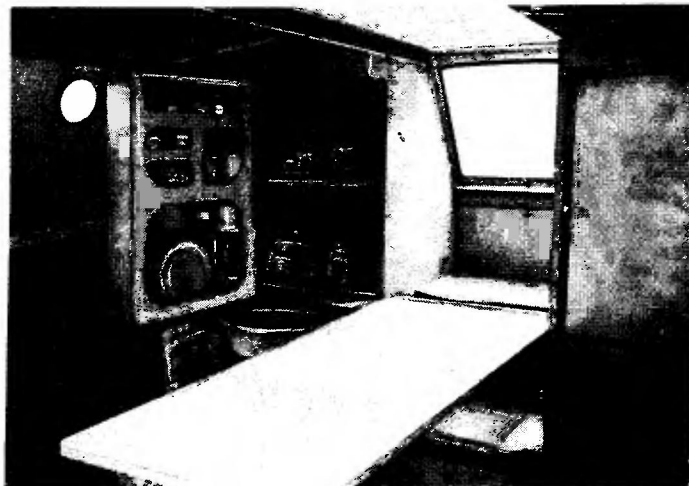
В небольших каютных катерах и яхтах на учете каждый квадратный дециметр площади. Выделить специальное место под камбуз — проблема. Поэтому для приготовления пищи каждый раз надо причаливать к берегу, а команде располагаться прямо на травке-муравке. Кроме того, приходится таскать туда-сюда посуду и припасы, при этом что-то забывая, досаждая и раздражаясь. Особенно если идет дождь или припозднились с выбором места для ночевки.

Однако для владельцев судов, близких к размерениям 2х5 м, ситуация с камбузом не безнадежна, если в каюте найти укромный уголок и приложить к нему руки. Примером может послужить опыт рационального использования такого уголка в салоне нашего глиссирующего автомобиля «Тритон» («Моделист-конструктор» № 5 за 1996 г.). Там на площади в несколько квадратных дециметров разместилось то, что стало предметом повышенного интереса и даже белой зависти для экипажей многих судов (особенно женской их части), с которыми нам доводилось встречаться за годы водного туризма. А именно — мини-камбуз, обеспечивший команде «Тритона» полную независимость от превратностей погоды. Нас никогда не заботила проблема выбора места для стоянки. Можно было ткнуться носом амфибии прямо в осоку или камыш (лишь бы не штормило) и бросить якорь. Все остальное для нормального обеда или ужина было на борту.

Главная особенность мини-камбуза в том, что он абсолютно незаметен постороннему глазу, повторяя в сложенном и закрытом виде «архитектурные формы» одежного шкафа, расположенного напротив. Но достаточно нескольких секунд, чтобы перед изумленным гостем словно ниоткуда появились: полки, заполненные продуктами, отсек со всевозможной кухонной утварью, раковина для мытья рук и посуды, а также довольно большой обеденный стол. Необходимо сделать всего несколько движений: вытянуть направляющий прут и зафиксировать его в стенке шкафа, открыть объемную дверку камбуза, поднять П-образный фиксатор вертикального положения панелей стола и по направляющей трубке и прутку выдвинуть их из ниши (посудного отсека), затем, подняв фиксатор еще

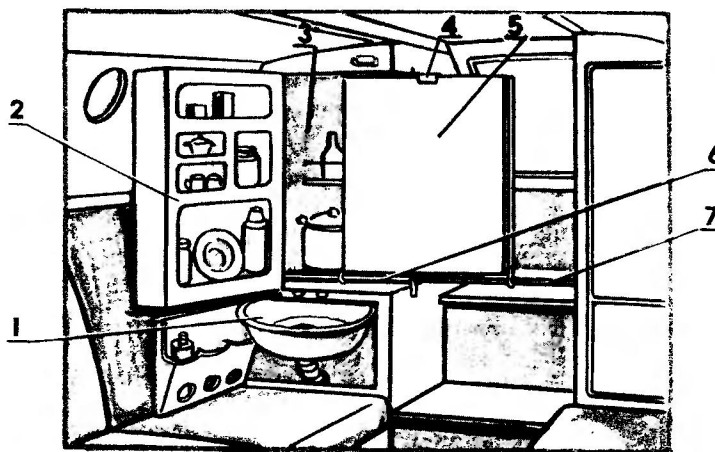


Так выглядит салон «Тритона».



Мини-камбуз в походном состоянии:

1 — объемная дверца, 2 — водяные краны, 3 — дверца раковины, 4 — фиксатор панелей стола, 5 — панели стола в сложенном и убранном положении, 6 — оголовок выдвижного прутка, 7 — пруток в выдвинутом положении, 8 — фиксирующее гнездо на боковой стенке одежного шкафа.



Мини-камбуз в рабочем состоянии (стол выдвинут не до конца):

1 — раковина, 2 — полки объемной дверцы, 3 — посудный отсек, 4 — фиксатор панелей стола, 5 — панели стола, 6 — направляющая трубка, 7 — выдвижной пруток.

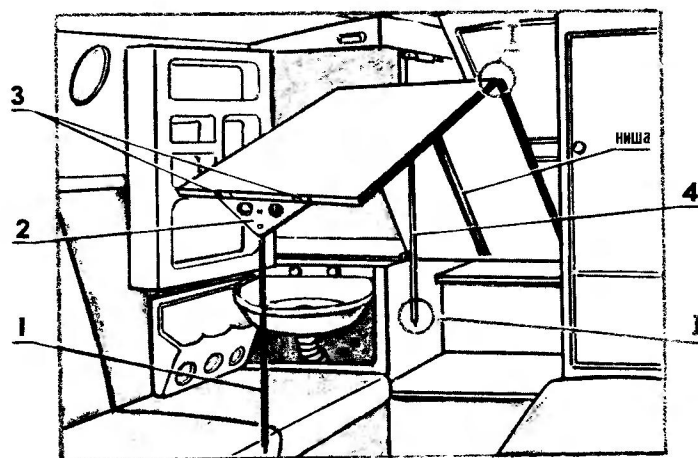
выше, освободить панели и разложить их, одновременно вставляя ножки в гнезда на сланях.

Если нет надобности в полноразмерном столе, то можно использовать только его первую панель. В этом случае ножки не нужны, поскольку опорой стола будет служить вторая панель, слегка отклоненная и упирающаяся в ступеньку внутреннего трапа.

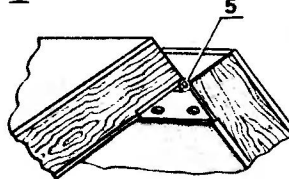
На полках объемной дверки камбуза помещаются: два термоса, мелкая посуда, пакеты и банки с сахаром, чаем, кофе, специями и прочим. Кастрюли, чайник и два примуса «Шмель» прячутся в отсеке, расположенном глубже — за панелями стола.

Питьевая вода подается самотеком из канистры, закрепленной за стенкой камбуза. Раковина мойки представляет собой небольшой полиэтиленовый тазик диаметром 400 мм, ко дну которого прикреплен патрубок с гофрированной резиновой трубкой от старого противогаса такой длины, чтобы раковина могла свободно «выезжать» по полозьям из своего укрытия. Использованная вода отводится по шлангу наружу. Под мойкой — овощной рундук, а в карманах дверки — моющие средства и другие хозяйственные мелочи.

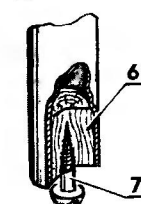
Каркас панелей стола выполнен из планок сечением 15x15 мм и оклеен сверху светлым пластиком, а снизу (для жесткости) — авиафанерой толщиной 2 мм. Применялся только эпоксидный клей. Размеры панелей выбирались по месту (у нас — 500x600 мм каждая). Длинная сторона их должна быть мини-



I увеличено

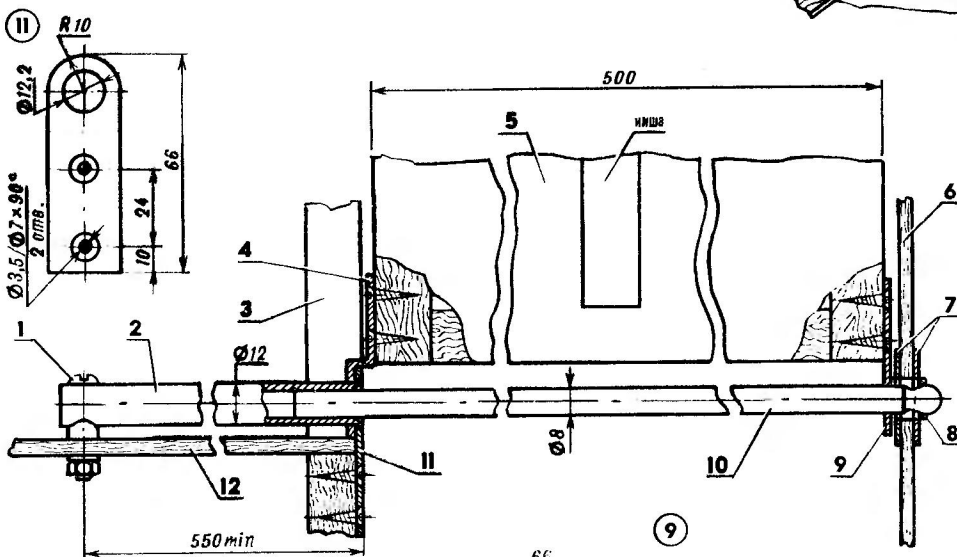


II увеличено



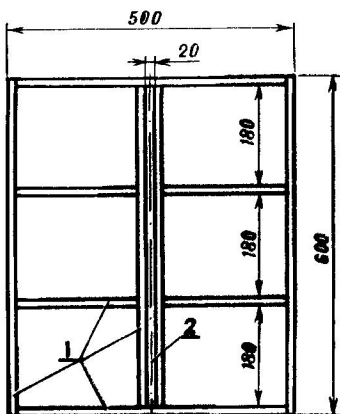
#### Элементы стола:

1, 4 — передняя и задняя ножки (дюралюминиевая труба  $\varnothing 15$ ), 2 — треугольник (дюралюминиевая пластина, s1), 3 — петли, 5 — рояльная петля, 6 — деревянная пробка, 7 — шуруп, 8 — гнездо на сланях, фиксирующее ножку.



#### Каркас панели стола:

1 — планки (сосна, рейка 15x15), 2 — ниша для ножки.



#### Телескопическая направляющая:

1 — винт M4, 2 — трубка, 3 — стенка камбуза, 4 — внутренняя петля, 5 — панель стола, 6 — боковая стенка одежного шкафа, 7 — шайбы, 8 — пружинная защелка фиксирующего гнезда, 9 — наружная петля, 10 — выдвижной прут, 11 — кронштейн, 12 — дно посудного отсека.

мум на 30 мм больше желаемой высоты стола, поскольку его ножки при складывании ложатся в специально предусмотренные пазы. Между собой панели соединены рояльной петлей и в сложенном виде задвигаются в щель за дверкой камбуза по телескопической направляющей, к изготовлению которой надо отнестись с должным вниманием.

Направляющая состоит из стальной трубки диаметром 12x2 мм и стального прутка диаметром 8 мм, соединенных телескопически. Трубка неподвижно закреплена на полке посудного отсека винтом M4 и кронштейном. Пруток же выдвигается до касания с противоположной стенкой и фиксируется в пружинной защелке шаровидным оголовком.

Такой раскладной стол пригоден не только в каюте катера или яхты. С одинаковым успехом он может быть установлен в жилом автомобильном прицепе, малогабаритной дачной кухне или любом многофункциональном и трансформируемом помещении. За ним свободно усядутся пять человек: по двое на боковых сиденьях и один — на приставном стульчике с торца.

Конструкция же всего мини-камбуза настолько вариативна и зависима от объема и планировки, скажем, каюты, что подробно здесь не рассматривается и отдается на откуп фантазии и возможностям наших последователей.

Д.КУДРЯЧКОВ



# СВОЙ, ДЕРЕВО- ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ

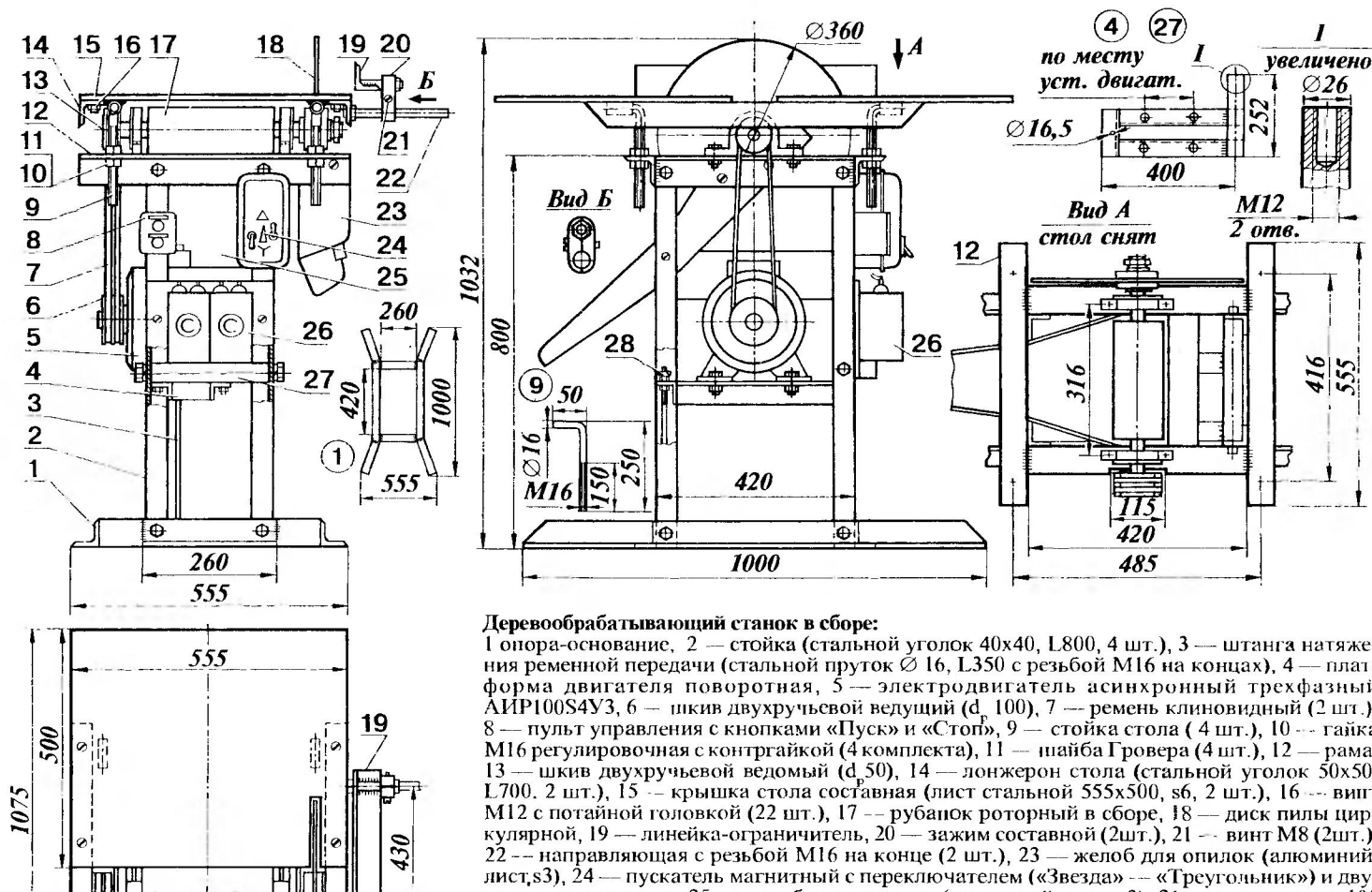
Вынесенный на суд читателей деревообрабатывающий станок я самостоятельно спроектировал, собственноручно изготовил и теперь успешно использую при строительстве дома на своем участке. Убеждаюсь, насколько удачной получилась конструкция: компактная, технологичная, вполне, думается, подходящая для ее «тиражирования». Станок настолько прост, что сверхобстоятельная детализовка для его изготовления вряд ли потребуется. Ко всем узлам крепления здесь свободный доступ. Так что при желании кон-

струкцию можно легко разобрать и, перевезя в багажнике автомобиля, собрать на новом месте минут за тридцать.

Предлагаемый вариант универсального деревообрабатывающего станка — с несущими элементами, выполненными из стального уголка и листовой стали. Хотя знаю: опытному самоделщику не составит труда подыскать и этим материалам подходящую замену из того, что окажется под рукой. Разумеется, при максимальном использовании технических решений, обеспечивающих

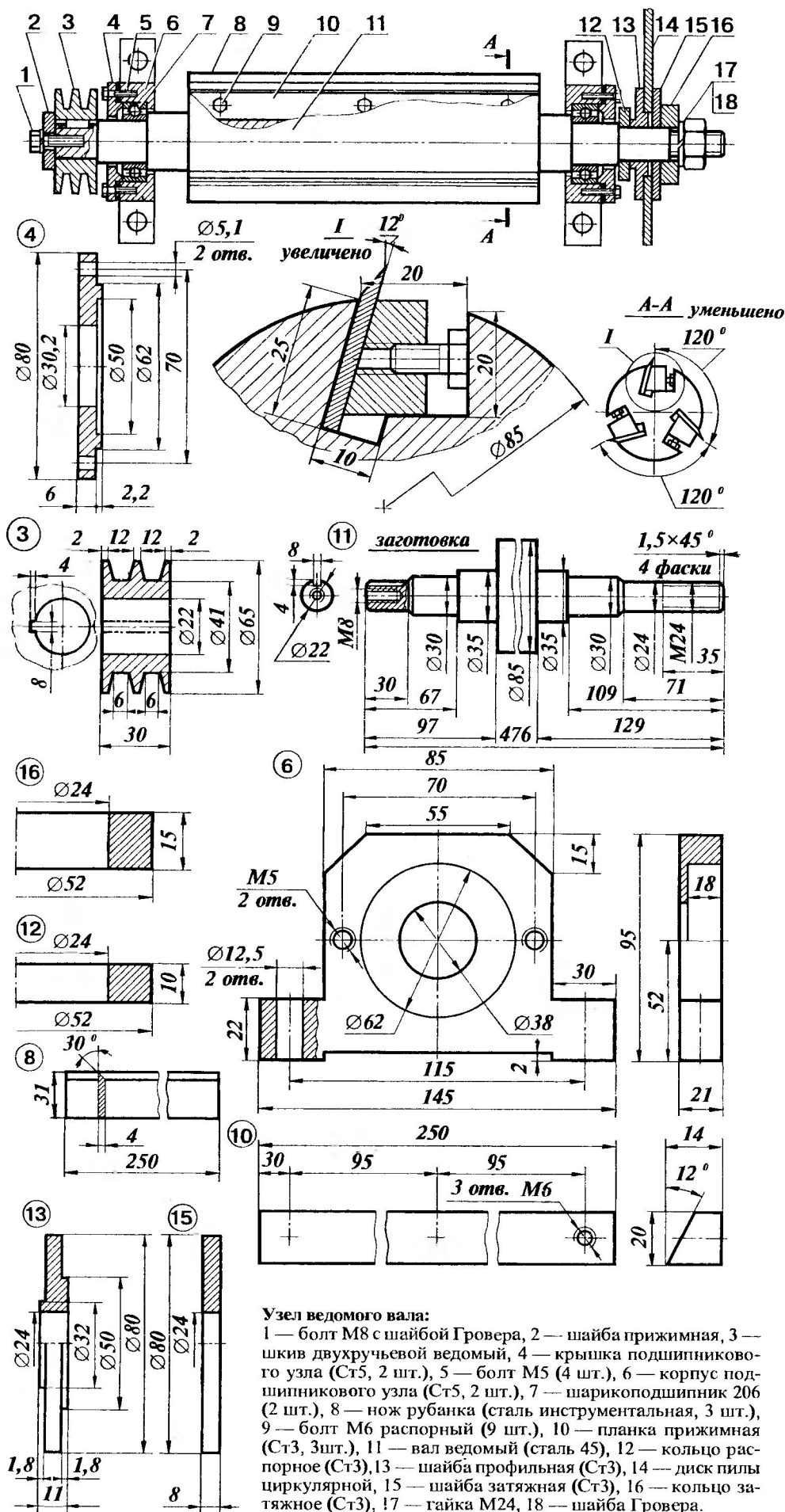
компактность, технологичность сборки и разборки.

Взять хотя бы сварные узлы и детали. Их немного. Прежде всего это опора-основание, выполненное из стального уголка 50х50 мм. Затем идет рама для установки Г-образных стоек стола и подшипниковых узлов ведомого вала с рабочими органами станка. Изготовлена она из стального уголка 60х60 мм. Сварные работы потребуются также при жесткой фиксации втулок Г-образных стоек к крышке стола, выполнении линейки-ограничителя и специальной пово-



Деревообрабатывающий станок в сборе:

1 — опора-основание, 2 — стойка (стальной уголок 40х40, L800, 4 шт.), 3 — штанга натяжения ремня (стальной прут  $\varnothing 16$ , L350 с резьбой M16 на концах), 4 — платформа двигателя поворотная, 5 — электродвигатель асинхронный трехфазный АИР100S4У3, 6 — шкив двухручьевой ведущий ( $d_f 100$ ), 7 — ремень клиновидный (2 шт.), 8 — пульт управления с кнопками «Пуск» и «Стоп», 9 — стойка стола (4 шт.), 10 — гайка M16 регулировочная с контргайкой (4 комплекта), 11 — шайба Гровера (4 шт.), 12 — рама, 13 — шкив двухручьевой ведомый ( $d_f 50$ ), 14 — лонжерон стола (стальной уголок 50х50, L700, 2 шт.), 15 — крышка стола составная (лист стальной 555х500, s6, 2 шт.), 16 — винт M12 с потайной головкой (22 шт.), 17 — рубанок роторный в сборе, 18 — диск пилы циркулярной, 19 — линейка-ограничитель, 20 — зажим составной (2 шт.), 21 — винт M8 (2 шт.), 22 — направляющая с резьбой M16 на конце (2 шт.), 23 — желоб для опилок (алюминий, лист, s3), 24 — пускатель магнитный с переключателем («Звезда» — «Треугольник») и двумя выключателями, 25 — желоб для стружки (алюминий, лист, s3), 26 — конденсатор 100 мк х 400 В (2 шт.), 27 — ось платформы двигателя, 28 — гайка-барашек M16.



ротной платформы для электродвигателя.

О последней следует сказать особо. Сварена она из отрезков стального уголка 40x40 мм и прутка, в торцах которого нарезана внутренняя резьба М12. Пруток служит поворотной осью платформы, вставляется между стойками и закрепляется с двух сторон болтами М12. Асинхронный трехфазный двигатель АИР100S4У3 со 100-мм двухручьевым шкивом устанавливается на платформе с помощью четырех болтов с гайками и шайбами Гровера.

Натяжение в клиноременной передаче осуществляется закручиванием барашка на штанге, проходящей через отверстие в платформе, с последующим законтриванием.

Опора-основание, рама и четыре стойки из стального уголка 40x40 мм, скрепленные воедино болтами М20, образуют станину. К ней привинчены изготовленные из листового алюминия желоба для опилок и стружки, другие узлы и детали, в том числе аппаратура пуска и управления электродвигателем.

Крышка стола состоит из двух одинаковых 6-мм стальных плит, скрепленных между собой лонжеронами посредством винтов М12 с потайной головкой и контргайками. К нижней поверхности крышки, как уже отмечалось, приварены четыре втулки, в которых могут поворачиваться Г-образные стойки. Что касается линейки-ограничителя, то она крепится на направляющих с помощью составных зажимов и винтов М8.

Несколько слов о двигателе. Поскольку в станке использован трехфазный АИР100S4У3 (3 кВт, 1410 об/мин), то для включения его в однофазную сеть пришлось вводить фазосдвигающие конденсаторы — пусковой и рабочий. А для наиболее эффективного использования — предусмотреть соединение обмоток либо «звездой», либо «треугольником». Первый из названных режимов (с условным обозначением «Y») рекомендуется применять при пилении и строгании с пониженной нагрузкой (когда доски не слишком толстые). Кнопка «Пуск» здесь нажимается, если SA1 — отключен, SA2 — включен, а SA3 — в положении «Y». При этом сработает магнитный пускатель и, заблокировав SB1, обеспечит надежную подачу напряжения на обмотки двигателя.

Режим с условным обозначением «Δ» — это работа с повышенной мощностью. Переходят на него уже после того, как электродвигатель, основательно разогнавшись, наберет требуемые обороты в режиме «Y». Тогда смело увеличивают емкость фазосдвигающего конденсатора, дополнительно подключив с помощью SA1 еще 100 мкФ. И лишь потом, не допуская сильных пусковых токов, переключают обмотки на «треугольник», переведя SA3 в положение «Δ».

Остановить двигатель легко в любом из режимов. Для этого достаточ-







Для пайки деталей в микронаушниках, ручных электронных часах, а также выводов микросхем, варикапов и прочих миниатюрных элементов, на которые современная радиоэлектроника не скупится, рекомендую обзавестись удобным микропаяльником. Конструкция его настолько проста, а используемые при изготовлении материалы и оборудование — доступны, что смастерить себе такой в условиях домашней мастерской сможет даже школьник. А для питания самоделки от бы-

сение защитного покрытия (для которого используется все та же электроизоляционная тестообразная масса) и сушку по приведенной выше технологии (до полного «спекания» получающегося полуфабриката). Выполняя намотку, следует помнить, что витки здесь укладываются в один слой, плотно друг к другу, но с оставлением спрямленных концов-выводов: первого длиной 30 мм, второго, «заворотного» — 60 мм.

На третьей стадии (а это «заворачивание» длинного вывода с нанесе-

вой конфоркой) микрополостей, образовавшихся по причине недостаточной аккуратности.

Заключительная, четвертая стадия не менее ответственна. Особенности самого технологического процесса здесь таковы, что вначале через отверстие в рукоятке надо продернуть жилы электрошнура в термостойкой изоляции и прикрутить к ним концы нашего нихромового нагревателя. После того как необходимые электрические соединения будут с должной тщательностью выполнены

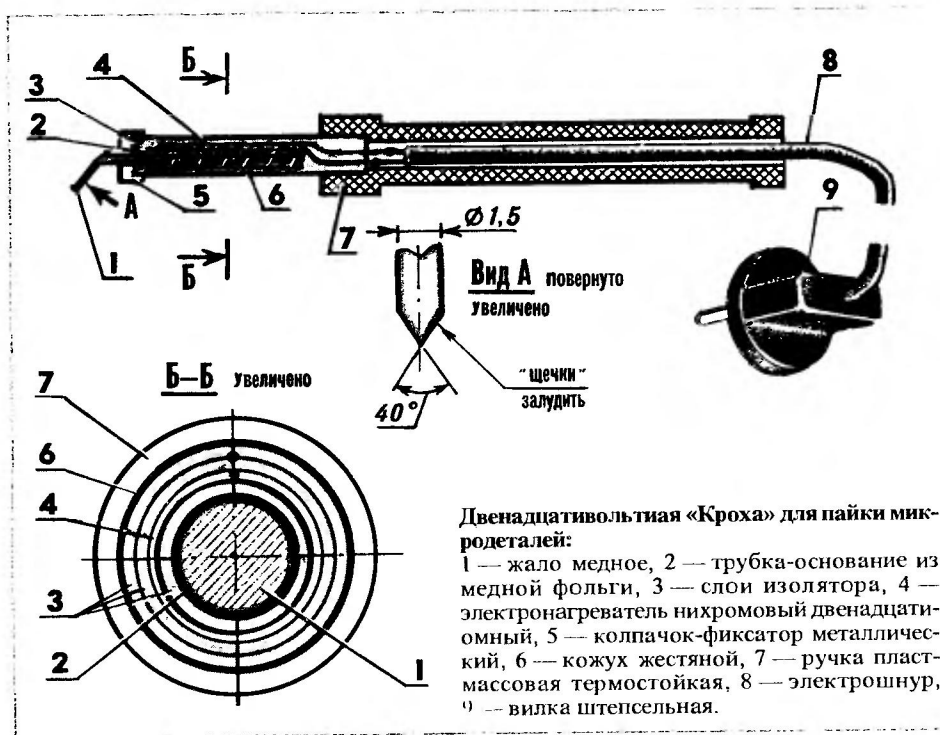
## МИКРОПАЯЛЬНИК НА 12 ВОЛЬТ

товой электросети — воспользоваться готовым понижающим трансформатором 220/12 В (вторичная обмотка должна отдавать в 12-омную нагрузку 1 А). В качестве последнего вполне подойдет, например, ТВК-110Л от кадровой развертки ламповых телевизоров (типа «Весна-308», «Рекорд-В300» и им подобной), давно состарившейся аппаратуры).

Жалом паяльника служит соответствующим образом обработанный 30-мм отрезок медной проволоки диаметром 1,5 мм, который вставляется внутрь самодельного нагревательного элемента. Хотя конструкция последнего также не является сложной, для ее выполнения, думается, не будет лишним воспользоваться рядом технологических советов.

Взять, к примеру, первую стадию работ — изготовление трубки-основания нагревательного элемента, свертываемой из медной фольги с последующим покрытием ее тонким слоем специальной электроизоляционной массы (тальк, замешенный на «жидком» стекле — силикатном конторском клее — до консистенции густого теста) и сушкой над электрической или газовой конфоркой при температуре 100...150° С. Сырая масса, с которой приходится здесь иметь дело, отличается высокой способностью к прилипанию. И чтобы предохранить от этого пальцы, рекомендуется обсыпать их время от времени сухим тальком (как, впрочем, и вспомогательные дощечки или фанерки, применяемые наиболее находчивыми из умельцев для формовки самого электроизоляционного слоя).

Вторая стадия работ включает в себя намотку нагревательной спирали из 350-мм отрезка нихромовой проволоки диаметром 0,2 мм, нане-



Двенадцативольтовая «Кроха» для пайки микродеталей:

1 — жало медное, 2 — трубка-основание из медной фольги, 3 — слой изолятора, 4 — электронагреватель нихромовый двенадцативольтовый, 5 — колпачок-фиксатор металлический, 6 — кожух жестяной, 7 — ручка пластмассовая термостойкая, 8 — электрошнур, 9 — вилка штепсельная.

нием третьего слоя электроизоляционного «теста», очередная сушка при температуре 100...150° С и помещение полученной детали в защитный кожух-обойму из жести) требуется проявлять особую аккуратность. Концы проволоки, выходящие из самодельного нагревательного элемента, надо вновь покрыть сырой электроизоляционной массой с последующим отверждением-спеканием, оставив свободными 10...15-мм выводы (для подсоединения к электрошнуру в термостойкой изоляции). Зачастую после этого требуется дополнительная набивка «тестом» (и соответствующее просушивание над включенной электрической или газо-

и оголенные «сростки» будущей электроцепи изолированы, нагревательный элемент «упаковывается» в жестяной кожух и плотно, без перекосов устанавливается на предназначенное ему посадочное место.

Контрольное включение, прогрев — и электропаяльник можно смело использовать. При правильной эксплуатации эта самодельная «Кроха» никогда вас не подведет. Ведь выполнена она по зарекомендовавшей себя на практике технологии из простых и надежных материалов.

А. НАУМОВ,  
г. Чапаевск,  
Самарская обл.





### В МИНИ-ГАМАКЕ... ДРОВА

Это приспособление действительно похоже на небольшой гамак. Но к дровам имеет прямое отношение — служит для их переноски.

В небольших брусках (лучше, чтобы их было четыре) сверлятся сквозные отверстия, через которые пропускаются веревки и фиксируются узлами или любым другим способом на крайних брусках. Узлы-ограничители целесообразно завязать и по сторонам двух средних брусков, чтобы те не сползли к центру. Все, приспособление готово.

С его помощью удобно перенести из дровяника «вязанку» поленьев к печке или камину. При этом крайние бруски будут служить ручками.

По материалам журнала «Эксперимент» (Венгрия)



### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПЫЛЕСОСУ

Уже публиковался в журнале совет, как отремонтировать шланг пылесоса с помощью отрезка велокамеры. Но при этом на получается необходимой жесткости соединения. Для ее достижения вместе с резиной я использую подходящий по диаметру пластмассовый флакон: нарезаю его метелочкой и закрепляю на шланге проволоочной закруткой.

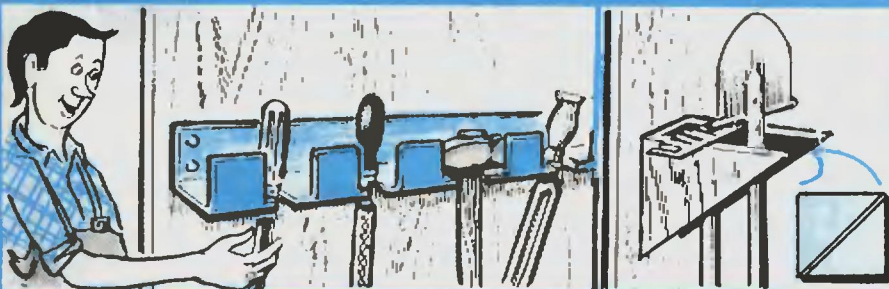
Поделяюсь и другим советом. Как вывинтить шуруп, который не поддается отвертке? Я в этих случаях применяю паяльник: несколько минут интенсивного прогрев — и шуруп становится послушным.

А. Виноградов,  
г. Могилев

### НА ВЕШАЛКЕ — ИНСТРУМЕНТЫ

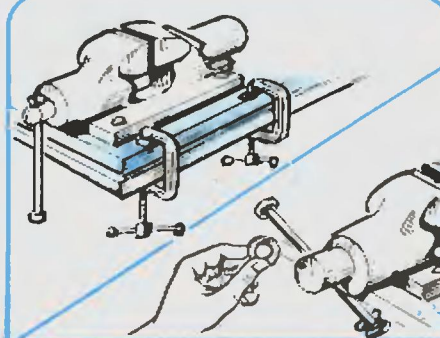
К различным настенным устройствам для хранения инструментов добавим еще два.

Первый — из металлического (например, дюралюминиевого) швеллера. Одной своей полочкой он крепится к стене; в другой прорезаются окна, переходящие в пропиленные в стенке швеллера щели. Получается своеобразная вешалка для различного слесарного или столярного инструмента.



Подобное приспособление, только другой конструкции, послужит садоводу или огороднику. Вешалка здесь будет из двух деревянных квадратов: один в качестве кронштейна крепится к стене кладовки или сарая, а другой распиливается по диагонали. Полученные треугольники прибиваются к кронштейну: на них будут висеть вилы, грабли, лопаты.

По материалам журнала «Зрелый» (Польша)



### «ТИХИЕ» ТИСКИ

Всем хороши большие слесарные тиски, но где их установить в домашних условиях? Не будешь же портить стол, даже если он и рабочий...

Однако можно прикрепить тиски к отдельной деревянной панели и вместе с ней устанавливать на стол, прижимая струбцинами.

А если вас раздражает неизбежное «цоканье» металла о металл при вращении ручки винта, стягивающего губки тисков, поместите под нее шпалки резиновые колечки — «цоканье» прекратится, тиски будут вести себя во время работы тихо.

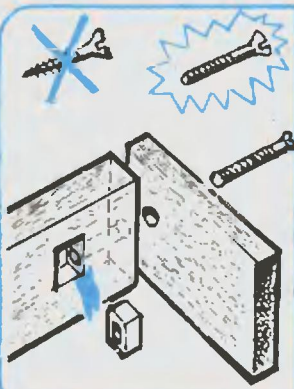
По материалам журнала «Эксперимент» (Венгрия)

### МОЖНО И ВИНТОМ

Деревянные детали чаще всего соединяют шурупами. Однако такое соединение не всегда приемлемо, если имеем дело с заготовками, например, из ДСП, которые при этом раскалываются или выкрашиваются, особенно под серьезной нагрузкой.

В этих случаях лучше использовать прием, применяемый в мебельной промышленности: в одной детали аккуратно выбирается закладное окно под гайку, а в другой просверливается отверстие, через которое пропускается винт. После его затяжки получим прочное и надежное соединение.

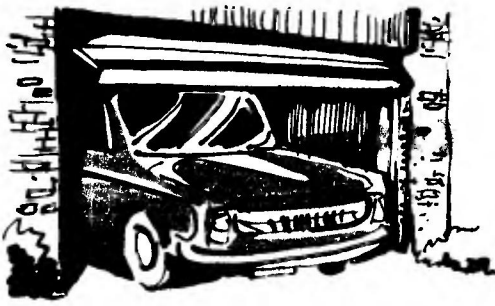
В. Кузнецов,  
г. Ульяновск



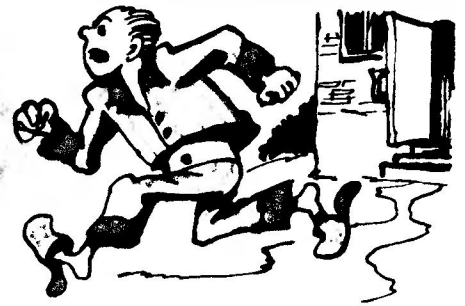
### КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

приглашает всех умельцев быть нашими активными авторами: пишите, рассказывайте, что интересного удалось сделать своими руками для вашего дома, для семьи.





# ТРЕХФАЗНЫЙ СТОРОЖ



Для работы этой охранной сигнализации не нужно организовывать отдельную линию связи. Электросеть отличнейшим образом заменит ее, одновременно оставаясь и источником питания. Это особенно удобно в гаражах, садовых товариществах, на складах и т.п. Короче, всюду, где есть электрическая сеть.

Дальность связи охраняемого объекта с приемником «тревожного» высокочастотного (ВЧ) сигнала — в пределах большого здания либо до 1 — 2 км от садового участка, склада, гаража, подвала,

то есть в зоне одной понижающей подстанции (соответствующей фазы сети электропитания).

Предлагаемая система охранной сигнализации состоит из двух устройств: передающего (передатчика — по числу охраняемых объектов) и приемного (радиоприемника).

Сигнал ВЧ (от 150 до 2500 кГц, выбирается свой для каждого передатчика, но вне частот широковещательных станций, обслуживающих данную местность), модулированный низкой частотой (НЧ), передается по сетевым проводам и

попадает в приемник. Там он усиливается, с помощью детектора и дешифратора выделяется НЧ-составляющая «тревожного» сигнала. В результате срабатывает реле, включая устройство звуковой сигнализации.

Передающее устройство (рис. 1) содержит: задающий генератор (VT1), модулятор (VT2, VT3), генератор поднесущей (на транзисторах VT5, VT6), выходной каскад (VT4) и преобразователь сигнала охранного шлейфа (на реле K1, диоде VD6, герконах SF1 — SFN).

Принципиальная электрическая схема приемного устройства (рис. 3) включает в себя: каскадный усилитель ВЧ (VT1, VT2), детектор (диод VD1), усилитель НЧ (VT3 — VT5), дешифратор на транзисторе VT6, звуковое сигнальное устройство (BF1, VD8, VT7, VT8). Количество дешифраторов устанавливается по числу охраняемых объектов. Ведь чтобы отличать охраняемые объекты один от другого, каждый передатчик должен иметь свою частоту модуляции. На эту конкретную частоту настраивается соответствующий

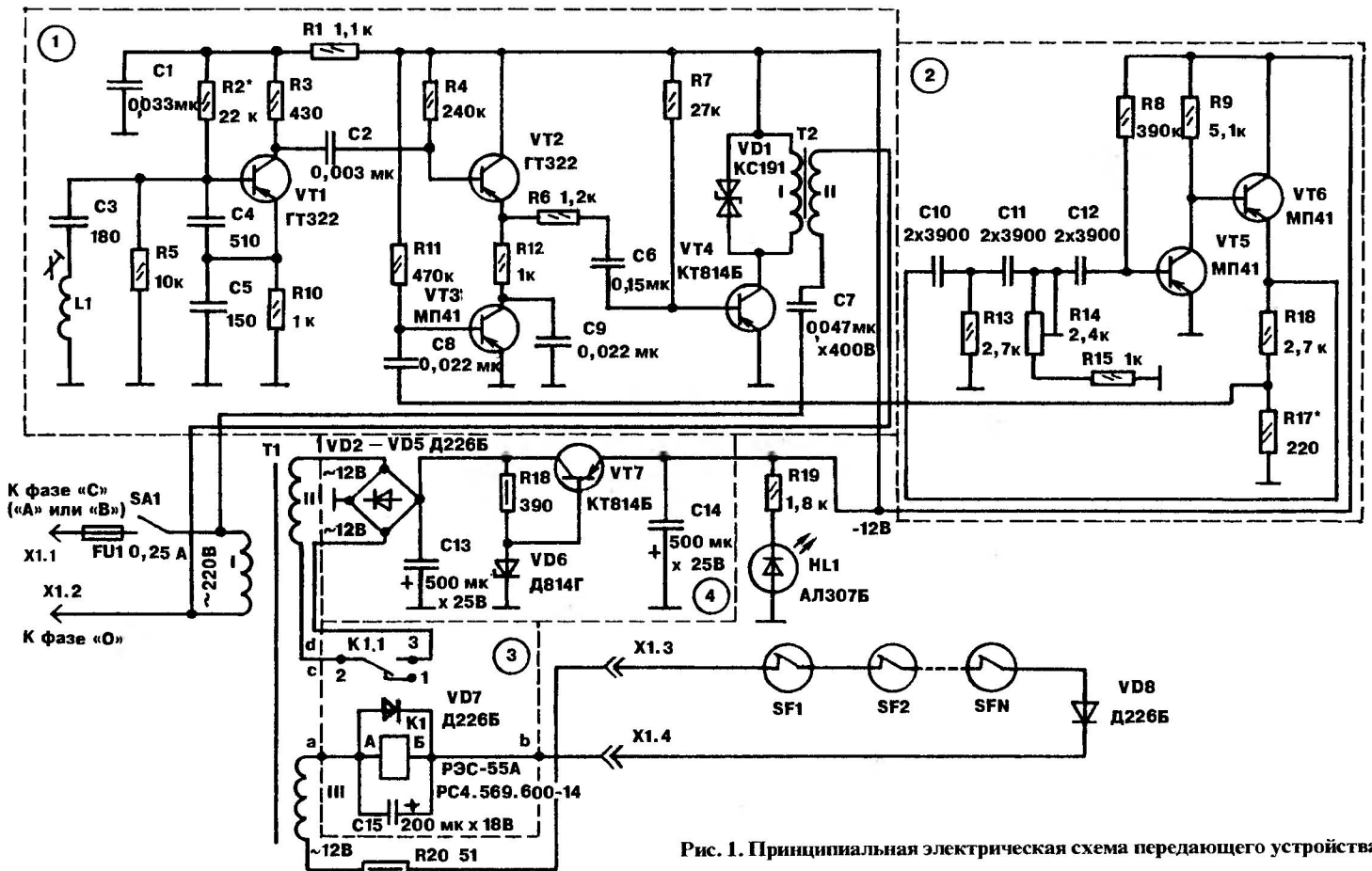


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема передающего устройства.

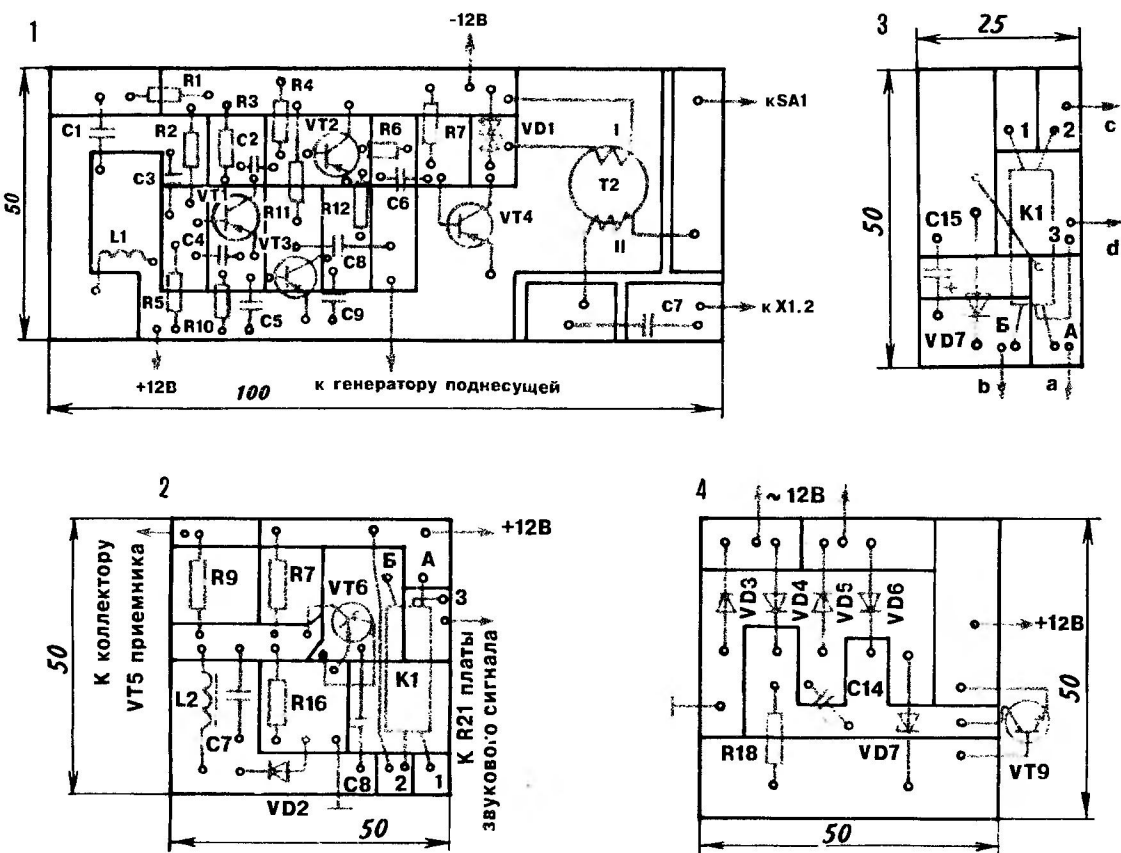


Рис. 2. Монтажные платы передающего устройства:

1 — блока передатчика, 2 — генератора поднесущей, 3 — блока реле охранного шлейфа, 4 — выпрямителя и стабилизатора источника электропитания.

денсаторы C15, C16, C17 — по 47 000 пФ. Рабочее напряжение, на которое они должны быть рассчитаны, лежит в пределах 400...450 В.

Сигнал тревоги передатчик выдает в соответствующую фазу сети также с помощью трансформатора, выполненного на ферритовом сердечнике чуть большего габарита — K17x8x5. Обе обмотки содержат здесь по 30 — 50 витков провода ПЭВ диаметром 0,4...0,5 мм. Причем, как и обмотки у трансформатора T2 приемника, их следует отделить друг от друга хорошей изоляцией (лакотканью или фторопластовой пленкой).

Высокочастотные катушки задающего генератора (передатчик) и усилителя ВЧ (приемник) должны быть настроены на одну частоту. Лучше всего их взять готовыми. Например, от усилителей промежуточной частоты транзисторных приемников.

А вот НЧ-катушку дешифратора (L2) придется изготовить своими силами. Наматывается она на ферритовом (400НН или 600НН) кольце K17x8x5 и

ющий (на схеме для простоты изображен только один) дешифратор.

И передающее, и приемное устройства питаются от сети. Причем по стандартной схеме: через понижающий трансформатор, выпрямитель и стабилизатор. В качестве «силови-

ков» T1 здесь подойдут любые маломощные, у которых первичная обмотка рассчитана на работу в сети (50 Гц, 220 В) с получением во вторичной (у трансформатора T1 в передающем устройстве — две такие обмотки: II и III) 12-вольтового напряжения.

«Тревожный» ВЧ-сигнал поступает по одной из фаз («А», «В», «С») на приемник через трансформатор T2. У последнего в каждой обмотке по 30 — 50 витков провода ПЭЛ диаметром 0,3...0,5 мм, сердечником же служит ферритовое кольцо K13x5x5. Кон-

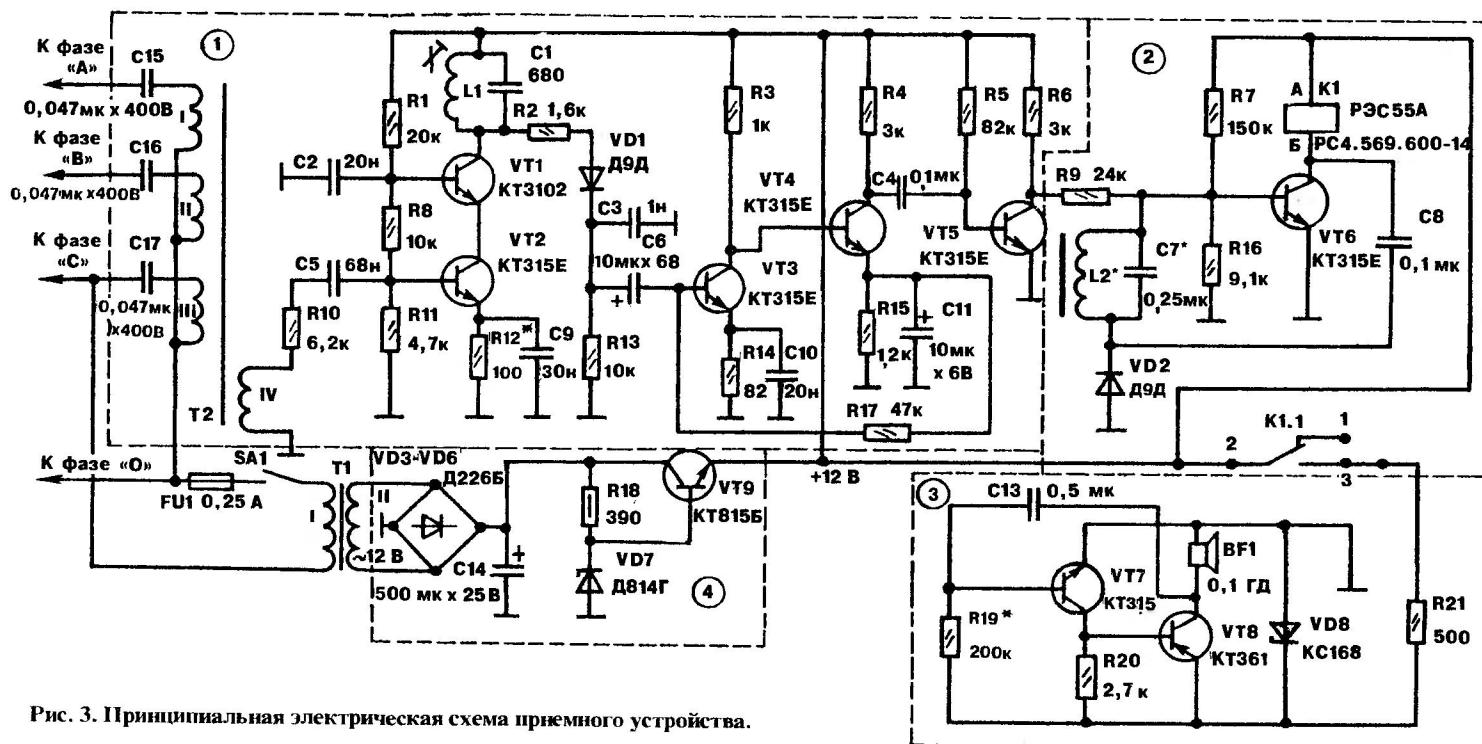
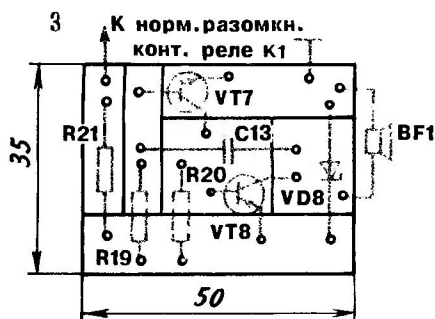
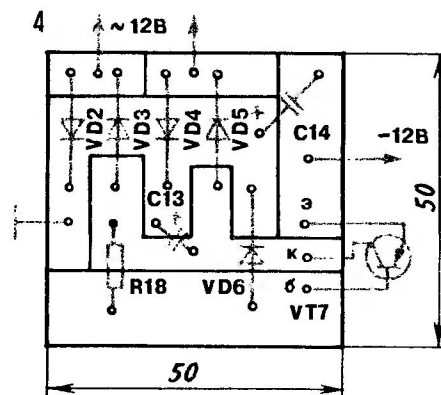
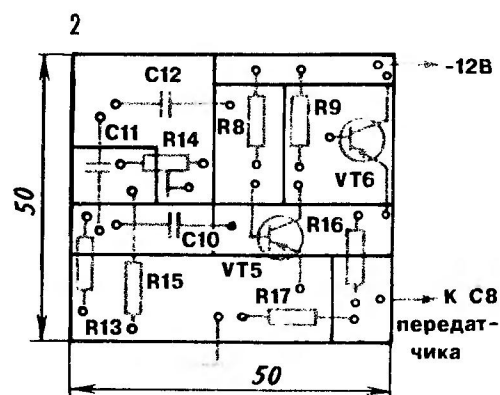


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема приемного устройства.





**Рис. 4. Монтажные платы приемного устройства:**  
1 — блока приемника, 2 — дешифратора, 3 — сигнального устройства, 4 — выпрямителя и стабилизатора источника электропитания.



Благодаря территориально отдаленному диоду VD8 преобразователь чутко реагирует как на разрыв, так и на корот-

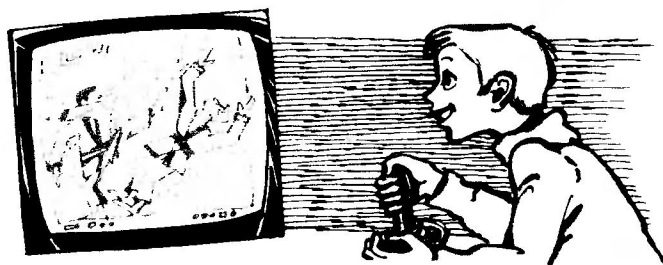
Указанные на схеме номиналы конденсаторов и резис-

Вообще-то чувствительность у нашего приемного устройства достаточная — 2...3 мВ. Добиваться дальнейшего ее повышения не следует, так как это может грозить ложными срабатываниями всей схемы в целом.

Данная разработка рассчитана на широкий круг радиолюбителей и вовсе не претендует на идеальность. Конечно же, здесь возможны усовершенствования. Было бы желание. А труд... Он воздастся сторицей.

21

# И «ДЕНДИ» НЕ ПОДВЕДЕТ



Компьютерная техника все активнее внедряется в нашу жизнь. Появились, получая массовое распространение, и телевизионные приставки «Денди». А с ними — проблемы, считавшиеся ранее сугубо специфическими и касавшиеся довольно узкого круга лиц — поклонников электронных игр.

Начнем с проблемы выбора. На прилавках магазинов и коммерческих ларьков теснятся игровые приставки разных модификаций и связанные с ними товары. Как говорится, глаза разбегаются: что брать?

Прежде всего не торопитесь. Ознакомьтесь с предлагаемым «многообразием». О какой бы высокой надежности игровых приставок ни заявляла броская реклама, помните: и на солнце бывают пятна. А потому перед приобретением «Денди» постарайтесь проверить джойстики, пистолет, картридж, саму приставку на работоспособность. Для этого, согласно рекомендациям опытных и бывалых, следует заблаговременно взять напрокат (или купить) картридж с наиболее продолжительной игрой и хорошей графикой (например, «Принц Персии»). А еще лучше — обзавестись четырехигровым картриджем, где такая игра уже имеется.

К сожалению, далеко не каждая из рекламируемых приставок способна должным образом работать с названным выше картриджем. Учитывая это, ориентироваться стоит лишь на покупку тех модификаций, объем оперативной памяти (ОЗУ) у которых достаточно высок, чтобы служить гарантом хорошего функционирования во время даже самых продолжительных игр.

Но вот выбор сделан. Счастливый обладатель «Денди» приносит свое приобретение домой и... Будет молодцом, если последует еще нескольким выверенным практикой советам. В частности, не поленится наклеить прозрачную пленку («скотч») на картинку картриджа. Времени и сил на это уйдет совсем немного, зато выставочный вид гарантирован домашней игровке «на всю оставшуюся жизнь».

Содержанию в идеальном порядке каждой из «единиц хранения» поможет также другая предусмотрительность. Суть в том, что при пополнении игровки новыми приобретениями предпочтение следует отдавать малогабаритным экземплярам, ведь у них, как правило, более прочные корпуса.

Однако вернемся к самой приставке. Перед включением ее в сеть рачительный хозяин, конечно же, проконтролирует, чтобы все, включая блок питания, телевизор, джойстик, было должным образом состыковано, а картридж вставлен в рабочее гнездо (картинкой — к кнопкам управления). И только после этого нажмет на пусковую кнопку. При соблюдении такого порядка остается лишь настроить телевизор на частоту «Денди», и — пожалуйста! Можно играть сколько душе угодно, не нарушая главного предписания инструкции. А оно гласит: «...никогда не вставляй картридж (и не вынимать его из приставки) при включенном питании! В противном случае не исключены сбои вплоть до возникновения в аппаратуре неисправностей».

Ну а если «Денди» вдруг начинает «капризничать», что тогда?

Разумнее всего — не поддаваться панике, а постараться уяснить характер и причину такого поведения электроники. Возможно, виной всему преждевременно окислившиеся (или засорившиеся) контакты у картриджа. В таком случае вооружайтесь ваткой, смоченной спиртом, и — за дело. Простейшей чистки порой оказывается вполне достаточно для восстановления аппаратуры.

Не исключено, что при проверке другим (исправным) картриджем выяснится, что вышедшей из строя является, к сожалению, сама приставка. Тогда постарайтесь уточнить, где именно произошел отказ, ориентируясь хотя бы на состояние встроенного светодиодного индикатора.

Посмотрите, загорается ли он при включении вашей приставки? Если нет, замерьте тестером напряжение на выходе блока питания (БП), который может оказаться неисправным. Вероятность последнего, кстати, довольно велика. Оно и понятно, ведь режим работы здесь не из легких. За 3...4 часа

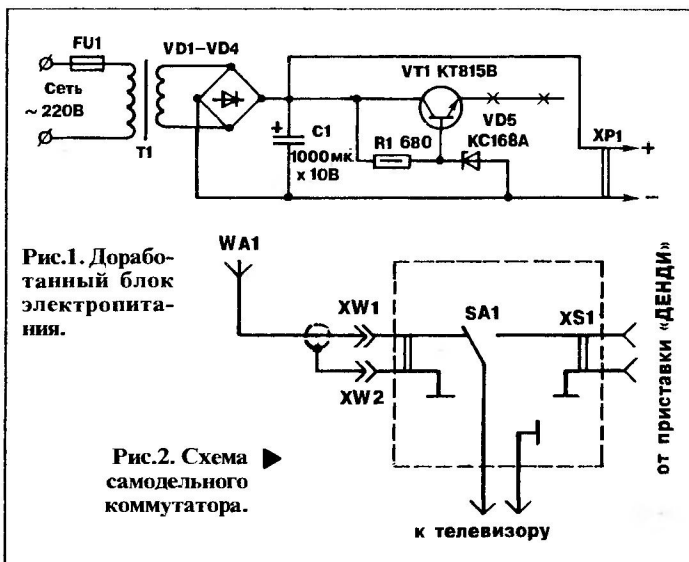
интенсивной эксплуатации приставки ряд деталей, входящих в блок питания, успевают подчас прогреться настолько, что становятся сравнимыми по температуре с электроутюгом, которым собираются гладить капрон.

Кого как, но автора этих строк такой режим эксплуатации аппаратуры не вдохновляет. А потому для своего «Денди» он предпочитает использовать БП от карманного радиоприемника, способный отдавать в нагрузку 6 В при силе тока не менее 0,1 А. Правда, с целью лучшего согласования с приставкой конструкция блока подвергнута небольшой доработке. Суть ее в том, что базовый БП вскрывается. Провода, идущие на выход, подсекаются согласно приведенной схеме (рис.1). Причем так, чтобы на центральный контакт непременно подавался «плюс» питающего напряжения, а сам штекер, с заблаговременно подпиленным пластмассовым корпусом, плотно входил в соответствующее гнездо приставки.

Убедившись в целесообразности использования доработанного таким образом базового БП, автор настоятельно рекомендует всем владельцам «Денди» обзавестись аналогичным блоком питания. Как, впрочем, и еще одним устройством, представляющим собой простейший самодельный коммутатор (рис.2). Тогда не придется, подключая к телевизору приставку для игры (или, наоборот, отсоединяя ее при приеме телепередач) тревожить антенное гнездо.

В заключение еще один совет: старайтесь поменьше лазить в электронное чрево своей техники. Ведь последняя (согласно старой народной мудрости) требует особо бережного, ласкового к ней отношения.

В.УТКИН,  
г.Златоуст



# НА ВОЗДУШНЫХ ВИРАЖАХ

Юные кордовики-пилотажики крайне редко берутся за создание сверхсложных моделей. В основном они конструируют простые и технологичные модели универсального назначения, которые в равной степени подходят и для отработки летно-пилотажного комплекса, и для соревнований.

Надо помнить, что половина успеха на выступлениях пилотажников — обкатанный, надежно работающий мотор. Более всего подходят КМД-2,5 и МДС-3,5 или МДС-4 в экспортном исполнении.

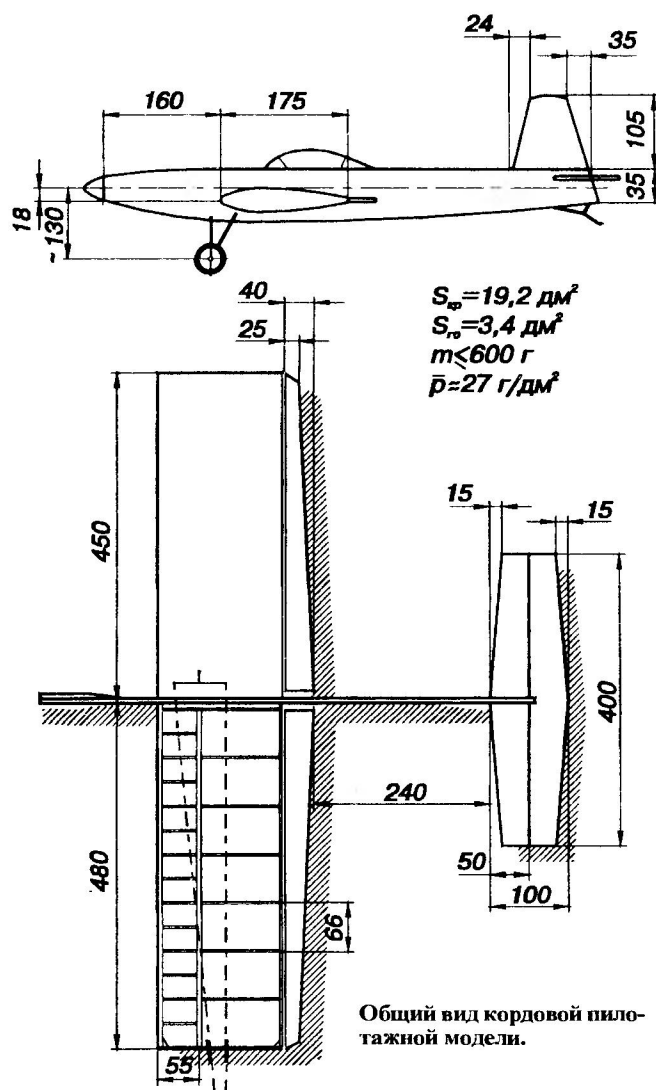
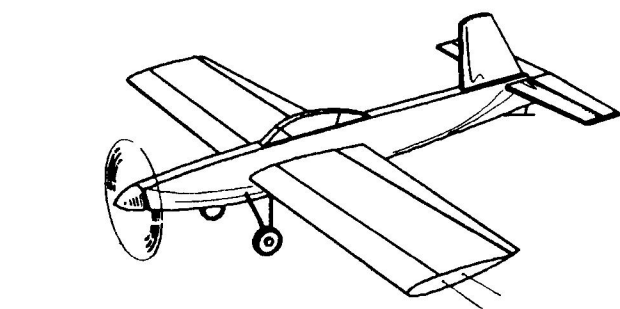
Именно такая — простая, технологичная и, что самое главное, «летучая» модель — предлагается вниманию юных кордовиков. Пилотажка спроектирована в расчете на доступные материалы: вместо липы для многих деталей можно использовать качественные заготовки из осины, ольхи или тополя.

Изготовление модели начинается с носовой части фюзеляжа. Здесь важно точно разметить и хорошо обработать нишу моторамы и отверстия под силовые элементы крыла — полки лонжеронов и переднюю кромку. Поверхность моторамы, обращенная внутрь круга, усиливается фигурной накладкой из фанеры толщиной 1,2 ... 1,5 мм. Под лапки крепления двигателя наклеиваются буквые бруски, форма и размеры которых обеспечивают выкос оси двигателя и зазор между низом картера и фанерной накладкой. Для крепления двигателя в подготовленные отверстия вставляются на эпоксидной смоле четыре шпильки М3. Балка фюзеляжа образуется рейками окантовки и пластинами из упаковочного пенопласта, пристыкованными к носовой части. В хвостовую часть клеивается бобышка с вырезом под стабилизатор. Собранный фюзеляж зачищается мелкой шкуркой и обтягивается тонкой писчей бумагой на разбавленном водой (в пропорции 1:1) клее ПВА. При этом бумага последовательно прикатывается к плоскости борта от носа к хвосту. Нахлест бумаги на деревянную часть фюзеляжа — не более 7...10 мм. Высыхание бумаги должно быть равномерным, в противном случае балка окажется покоробленной.

Следующий этап — сборка крыла. Оно имеет классическую наборную схему, обеспечивающую небольшой вес конструкции и привычную для многих технологию сборки. Нервюры и носики выпиливаются из 1-мм фанеры или 2-мм шпона, обработка их производится в пачке. На готовых деталях для уменьшения веса предусматриваются отверстия.

Заготовки полок лонжерона и кромок вырезаются из качественной мелкослойной сосны или ели. Законцовки

сделаны из 2,5...3-мм фанеры. Переход от законцовки к кромкам усилен уголками из 1-мм фанеры. Направляющие выхода корд из законцовки — кусочки трубочки или пружинки сальника — клеиваются на расстоянии 60 и 80 мм от передней кромки. На внешней консоли у законцовки между лонжеронами закрепляется груз массой 20...25 г. Между полками лонжерона — шесть корневых пролетов, которые зашиваются 1-мм фанерой или

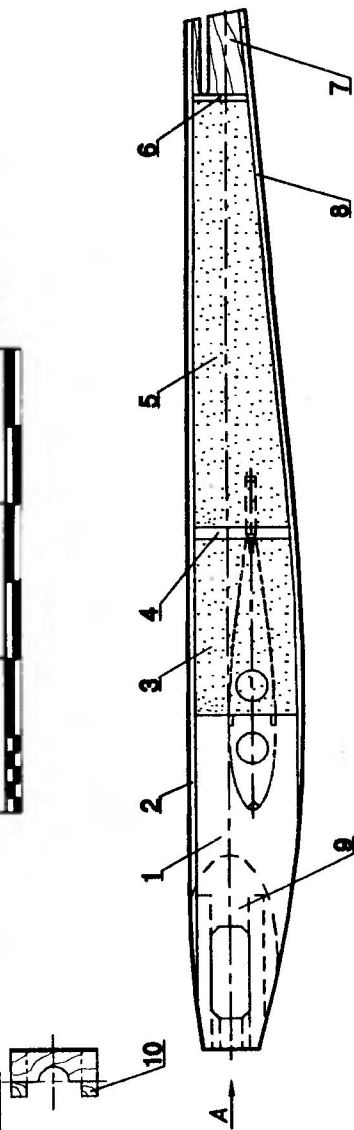


Общий вид кордовой пилотажной модели.



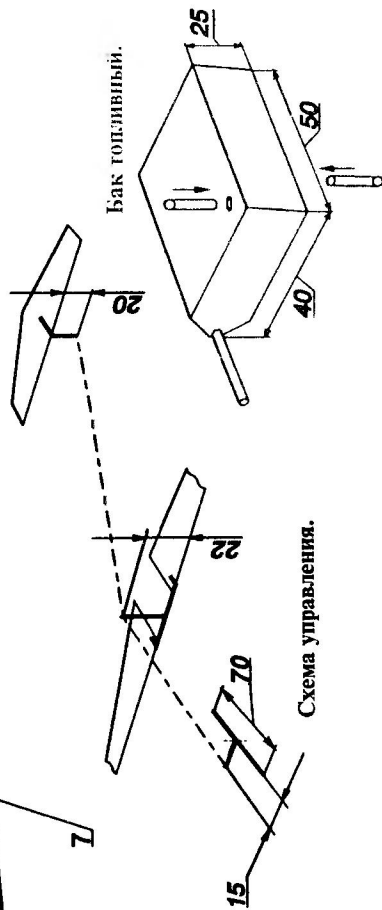
Вид А увеличено

0 100 200 300 мм



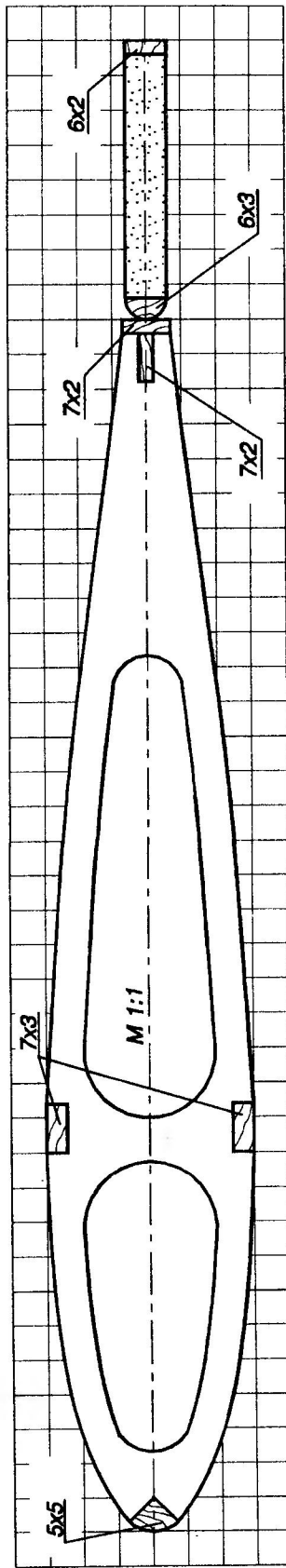
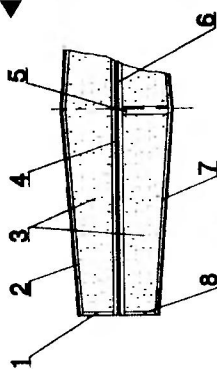
# Фюзеляж:

1 — носовая часть (липа, пластина, s8), 2 — верхняя окантовка (сосна, рейка 8x3, L650), 3 — наполнитель центрального (пенопласт упаковочный, лист, s8), 4 — подкос центральной (липа, брусок 8x6), 5 — наполнитель хвостовой части (пенопласт упаковочный, лист, s8), 6 — подкос хвостовой (сосна, рейка 8x3), 7 — хвостовая обшивка (липа, пластина, s8), 8 — нижняя окантовка (сосна, рейка 8x3, L650), 9 — накладка моторамы (фанера, s1,5), 10 — накладной брусок моторамы.



## Горизонтальное оперение:

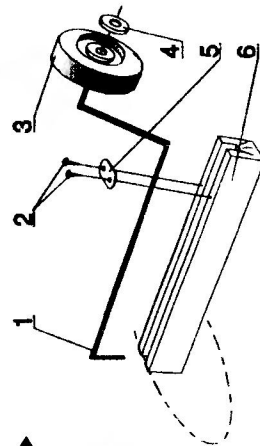
1 — законцовка стабилизатора (липа, рейка 6x3), 2 — передняя кромка стабилизатора (сосна, рейка 6x3), 3 — наполнитель (упаковочный пенопласт, лист, s6), 4 — задняя кромка стабилизатора (сосна, рейка 6x4), 5 — иставка под кабачник (сосна, рейка 6x4), 6 — передняя кромка руля высоты (сосна, рейка 6x3), 7 — задняя кромка руля высоты (сосна, рейка 6x2), 8 — законцовка руля (липа, рейка 6x3).



## Профиль крыла с закрылком.

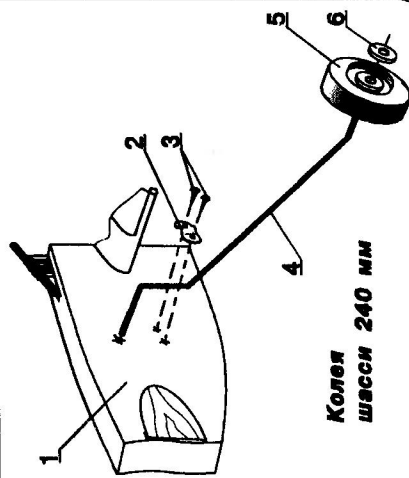
Крыльцевая стойка и узлы шасси для модели соревновательного типа:

1 — стойка (стальная проволока Ø3), 2 — шурпы-саморезы, 3 — колесо, 4 — шайба (жест луженая, s0,3), 5 — планка крепления (дюралюминий, лист, s2), 6 — установочный элемент (бук, брусок 10x12, L100).



Фюзеляжная стойка и узлы шасси для модели тренировочного типа:

1 — фюзеляж, 2 — планка крепления (дюралюминий, лист, s2), 3 — шурпы-саморезы, 4 — стойка (стальная проволока Ø3), 5 — колесо, 6 — шайба (жест луженая, s0,3).



Колеса шасси 240 мм

шпоном — стенкой лонжерона. Направление волокон древесины — вертикальное. Качалка управления изготовлена из дюралюминиевого листа толщиной 2 мм, и в отверстия под тяги заклепаны медные пистоны (трубка 3x1 мм). Ось качалки — стальная, диаметром 2,5...3 мм. Узел качалки монтируется между полками лонжерона под первым носиком нервюры внешнего крыла. У корней консолей сверху и снизу закрепляются полосы из фанеры или шпона, изогнутые над свечой по профилю крыла (к ним впоследствии приклеивается обшивка). Тяги корд — самодельные стальные тросики, сплетенные из двух проволок диаметром 0,3 мм. Тяга на закрылки и руль высоты выстрогана из рейки б/б 6х6 мм, ее заделочные части выполнены из 2-мм спицы.

Кабанчики на закрылках и руле высоты применены фирменные или изготовленные из уголка пластмассовой коробки двигателя. Петли подвески рулей — жестяные с осью из канцелярской скрепки.

Готовые консоли обтягиваются лавсановой пленкой толщиной 25 мкм. Обшивка закрепляется клеем типа БФ или «Момент» с прогревом стыков горячим утюгом. Фюзеляж и законцовки крыла покрываются тремя слоями жидкого нитролака, а швы обшивки — одним слоем. Фюзеляж можно раскрасить цветными топливостойкими эмалями.

Оперение и закрылки изготовлены из пенопласта и оконтурены деревянными кромками. На их поверхностях закрепляются полосы широкой ленты-«скотча» на лавсановой основе. Края ленты на кромках загибаются внахлест и «запекаются» утюгом, нагретым до 100° С. Готовые детали, как правило, не окрашиваются — «скотч» придает им красивый внешний вид. Закрылки и руль высоты навешиваются на крыле и стабилизаторе с по-

мощью петель. На подвижных элементах закрепляются кабанчики и тяги. В хвостовую часть фюзеляжа вклеивается стабилизатор.

Топливный бак спаян из консервной луженой жести по схеме «непроливайка». На фюзеляже он крепится ушками из проволоки либо резиновой нитью. Хвостовой костыль сделан из стальной проволоки диаметром 1,2 мм. Двигатель монтируется без воздушного винта, после чего проверяется центровка модели, оптимальное положение которой должно составлять 25...28% САХ от передней кромки крыла. Исходя из полученного реального положения ЦТ, выбирается место установки декоративного фонаря кабины и киля. При этом точно так же, как и киль, делается горизонтальное оперение, а дуга фонаря кабины изгибается из дюралюминиевой спицы диаметром 2,5 мм. На ее концах закрепляются фанерные косынки, место соединения их с дугой обматывается нитками. Размеры и местоположение кабины изменяется при подборе центровки.

Шасси модели — торсионного типа. Крыльевые стойки согнуты из пружинной стальной проволоки диаметром 3 мм. Крепятся они к буковым брускам с продольными пазами сечением 3x3 мм, закрепленным в консолях крыла. Другой вариант — установка стоек на фюзеляже перед крылом. В любом случае используются фирменные колеса диаметром 45...50 мм. На стойках они фиксируются запаянными жестяными шайбами. Если модель запускается на травяной площадке, то установка шасси необязательна. Рекомендуемый воздушный винт — диаметром 220 и шагом 120...130 мм.

А.ЕРМОЛАЕВ,

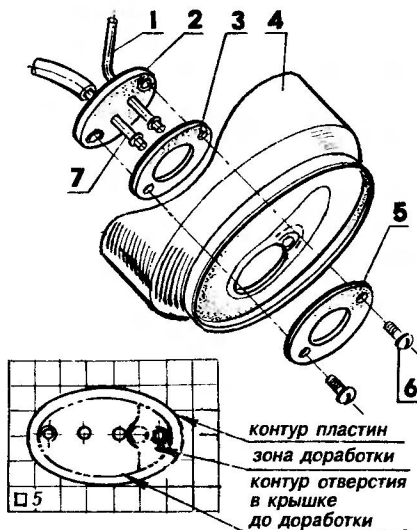
кандидат в мастера спорта

## СОВЕТЫ МОДЕЛИСТУ

# НОВОЕ СОДЕРЖИМОЕ ПИВНОЙ БАНКИ

В «Моделисте-конструкторе» № 8 за 1996 г. рассказывалось об изготовлении отличного топливного бака из пустой алюминиевой банки из-под пива или газированных напитков. Как оказалось, этот удобный полуфабрикат привлек внимание не одного спортсмена, и сегодня мы предлагаем моделистам еще один вариант трансформации тары в топливный бак. Сразу же отметим, что хотя последняя разработка и не так проста в исполнении, зато надежнее в работе и при этом сохраняет достоинства первой — позволяет легко контролировать полость бака и состояние гибких шлангов следящей системы.

Новый вариант не предусматривает крупной доработки самой банки — достаточно ножом или надфилями немного расширить окно в крышке, удалив при этом узел крепления «флажка», с помощью которого открывается запечатанная банка. Переведя на бумагу любым удобным способом контур полученного окна, добавляют по периметру 2...3 мм и уже по этому шаблону выпиливают две металлические пластины: одну из латуни или бронзы толщиной около 2,5 мм, другую — из любого металла толщиной примерно 1,5 мм. В



**Монтаж системы питания и дренажа в алюминиевой банке из-под пива или газированных напитков:**

1 — трубка для заправки, дренажа или наддува, 2 — внутренняя пластина, 3 — резиновая прокладка, 4 — банка, 5 — внешняя пластина, 6 — винт М3 (2 шт.), 7 — трубка следящей системы подачи топлива к двигателю.

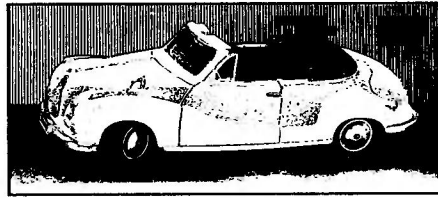
первой соответственно рисунку сверлят два отверстия под запаиваемые впоследствии медные трубки диаметром 3 мм, а также пару сквозных резьбовых отверстий М3. После установки трубок на их концах напаяют колечки из медной проволоки, образующие подобие штуцерных утолщений. Размещаемая снаружи бака пластина должна иметь посередине окно для беспрепятственного проведения медных трубок и соответствующие отверстия диаметром 3,2 мм под винты. Используя пластину в качестве шаблона, из маслбензостойкой резины толщиной 1...1,5 мм вырезают герметизирующую прокладку.

Принцип сборки бака ясен из рисунка. Латунная пластина вместе с медными трубками и смонтированной следящей системой забора топлива вводится в полость банки (с перекосом), после чего разворачивается в нужное положение. Точность установки всего узла в окне легко контролируется по положению внешней пластины относительно проштамповки в крышке. Винты М3 зажимают с таким усилием, чтобы не выдавить резиновую прокладку из-под внутренней пластины.

В.ВЛАДИС

Автомобиль «BMW-502» с кузовами «седан» и «кабриолет» был конкурентом соответствующих моделей «Mercedes Benz» серии «300», поэтому появление двухдверного кабриолета с мощным V-образным восьмицилиндровым двигателем вслед за купе «Mercedes Benz 300S» не случайно. Именно двигатель этого автомобиля с рабочим объемом 2,6 л или 3,2 л представлял тогда самый большой интерес. Он имел клапанный механизм любопытной конструкции с устройством компенсации тепловых зазоров, исключавшим регулировки, и оригинальную систему питания, в которой никогда не возникали паровые пробки.

В остальном автомобиль напоминал довоенные конструкции. Кузов



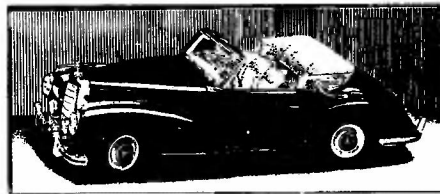
## «BMW-502» (1955)

крепился к мощной раме. Передняя независимая подвеска и задняя балка моста опирались на кузов через упругие элементы в виде продольных торсионов. Устанавливались телескопические амортизаторы. В конце 50-х годов по заказу автомобиль поставлялся с передни-

ми дисковыми тормозами и усилителем руля. Мощность двигателя — 100 л.с. (120 л.с.) при 4800 об/мин. Максимальная скорость — 165 км/ч (170 км/ч). Средний расход топлива был равен 12,5...12,7 л на 100 км. Успехом у покупателей вся гамма больших BMW не пользовалась, и к началу 60-х годов компания оказалась на грани краха, выйти из которого помогли принципиально новые модели.

Масштабная копия фирмы «Maisto» окрашивается в черный или кремовый цвета. Большой масштаб (M1:18) позволяет точно воспроизвести детали интерьера, двигатель, внутренность багажного отделения. «Работает» подвеска, рулевое управление, наклоняются вперед спинки передних сидений.

Импозантный кабриолет «Mercedes Benz 300S» был создан на базе укороченного седана модели «300», флагмана послевоенных легковых автомобилей. Предполагалось, что «Mercedes Benz 300S» будет достойным преемником замечательной серии довоенных «компрессорных» кабриолетов, демонстрируя высокое положение в обществе его владельца. Автомобиль выпускался с 1951 по 1955 год и отличался высокой максимальной скоростью — 175 км/ч — и высокой плавностью хода. Оснащенный тремя карбюраторами шестицилиндровый форсированный двигатель рабочим объемом 3,0 л развивал мощность 150 л.с. при 5200 об/мин. Полностью



## «MERCEDES BENZ 300S» (1955)

независимая пружинная подвеска колес передавала усилие от дороги мощной раме, на которой был закреплен кузов. Кабриолет был комфортабельным и выпускался с сало-

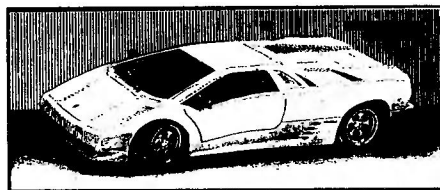
ном, отделанным светлой или темной натуральной кожей.

В истории «Mercedes Benz» модель «300S» была последним легковым автомобилем с несущей рамой.

Масштабная копия фирмы «Maisto» очень точно передает внешний облик автомобиля 1955 года выпуска. Под капотом — тщательно изготовленный двигатель с его системами, в салоне — передние сиденья, у которых предусмотрен наклон спинки. Действует рулевое управление, «работает» подвеска. В багажнике — два вертикально размещенных запасных колеса. Между ними — специальный ремень, которым закрепляли чемоданы.

Спортивный «суперкар», концепция которого была разработана талантливым дизайнером маэстро Марчелло Гондини, увидел свет в 1990 году, и к 1997 году завод в г. Санта-Агата, недалеко от Болоньи, изготовил около 1400 таких машин. И это немало, учитывая огромную цену «Diablo» и конкуренцию со стороны фирм «Ferrari» и «Maserati». Основатель компании Ферручо Ламборгини — тракторостроитель и фанат спортивных автомобилей — будь он жив, был бы доволен. Успех «Diablo» был предопределен его уникальной конструкцией.

У автомобиля пространственный стальной каркас с кузовными панелями из углепластика, центрально расположенный силовой агрегат. В передней части агрегата —



## «LAMBORGHINI DIABLO» (1990)

коробка передач, а в задней — главная передача, момент к которой передается специальным валом. Двенадцатицилиндровый V-образный мотор с четырьмя клапанами на цилиндр рабочим объемом

5,7 л развивает 492 л.с. при 7000 об/мин. Автомобиль — предельно низкий (высота — 1100 мм) и устойчивый. Максимальная скорость равна 325 км/ч, и по этому показателю «Diablo» попал в Книгу рекордов Гиннеса как самый скоростной серийно выпускаемый «бolid». С места до 100 км/ч он разгоняется за 4,1 секунды! Зато расход топлива в городе у него достигает 20,9 л на 100 км.

Модель-копия фирмы «Maisto» (M1:18) отражает облик «Diablo» выпуска 1990 — 1993 годов. У нее открываются двери, капот, багажник, «работает» рулевое управление и подвеска. Окрашивают копию в желтый и красный цвета.

Раздел ведет В. МАМЕДОВ



Многоцелевой самолет Ju 188 был удачным развитием популярного на рубеже сороковых годов немецкого самолета того же класса, что и «рабочая лошадка люфтваффе» — «Юнкерс» Ju 88. Создавался он как разведчик-бомбардировщик и являлся альтернативой программе развития самолетов Ju 88, названных Bomber B.

Первоначально RLM (Министерство авиации Германии) предполагало заменить Ju 88 новым самолетом «Юнкерс» Ju 288. Однако недостаток времени для внедрения самых последних технологических решений при строительстве машины и возникшие проблемы с двигателем Junkers



В октябре 1942 года обозначение Ju 88V44 заменили на Ju 188V1. Это означало, что RLM согласилось с направлением, предложенным предприятиями «Юнкерса» по усовершенствованию «88-го», то есть не строительство нового самолета Ju 288, а выпуск улучшенного варианта Ju 88.

си (метанол-вода), которая позволяла на короткое время увеличить мощность двигателя на старте до 2240 л.с. или 1880 л.с. на высоте 4725 м. Два бака по 150 л с этой смесью размещались в крыле. Самолеты второй серии так же, как и первой, вместо пулеметов MG 131 имели в верхней башне пушки MG 151/20.

Малая третья серия, выпущенная в варианте бомбардировщиков-торпедоносцев, не оснащалась подкрыльевыми держателями для бомб ЕТС, но была оборудована держателями для двух авиационных торпед типа LT 1В калибра 533 мм и массой по 800 кг или типа LTF 5В такого же калибра и массой по 765 кг. Вместо

## Ju 188: БОМБАРДИРОВЩИК И РАЗВЕДЧИК

Jumo 222 явились причинами отказа от нее. Требовался многолетний цикл исследований и устранение большого числа недостатков.

Первые Ju 288V1 (прототипы) начали испытываться еще в январе 1941 года, но до конца войны самолеты серийно не выпускались. Построено было только семнадцать машин.

После неудачи с «288-м» RLM приняло решение о проектировании другого самолета-бомбардировщика с использованием проверенной технологии и элементов конструкции Ju 88.

Уже с лета 1941 года, не ожидая получения официального заказа со стороны RLM, предприятия «Юнкерса» начали работать над модификацией существующего самолета Ju 88Е, являвшегося, в свою очередь, развитием Ju 88В с объединенной кабиной. С машины 88Е-0 ведет свое начало Ju 88V27 (D-ALMN), который имел на вершине кабины башню стрелка DL 131/1D, вооруженную крупнокалиберным пулеметом MG 131 калибра 13 мм фирмы Rheinmetall-Borsig. Такие же пулеметы или пушки Mauser MG 151/20 устанавливались в передней части кабины экипажа (ствол мог перемещаться по вертикали от  $-40^\circ$  до  $+18^\circ$ , влево — на  $12^\circ$ , вправо — на  $15^\circ$ ) и в задней с сектором обстрела  $150^\circ$  и подъемом ствола на  $76^\circ$ . В нижнем отсеке стрелка находился сдвоенный пулемет Mauser MG 81Z калибра 7,9 мм, защищавший сектор в  $90^\circ$  по горизонтали и  $45^\circ$  по вертикали. Самолет с увеличенным размахом крыла (площадь —  $56 \text{ м}^2$ ) оснащался звездообразными двигателями BMW 801ML мощностью 1580 л.с. Впервые Ju 88V27 поднялся в воздух в сентябре 1941 года.

Очередная экспериментальная машина Ju 88V44 была испытана весной 1942 года. Она имела увеличенное горизонтальное оперение и удлиненную заднюю часть фюзеляжа.

RLM заказало также и второй прототип — Ju 188V2 в качестве образца для серийной версии. На нем предусматривалось применение двух взаимозаменяемых моторов, которые могли устанавливаться в одну и ту же мотогондолу: рядные двигатели Junkers Jumo 213 и звездообразные BMW 801.

Ju 188V2 начал испытываться в январе 1943 года, незадолго до окончания постройки трех уже предсерийных самолетов Ju 188Е-0, снабженных двигателями BMW 801ML.

А в марте 1943 года с конвейеров заводов в Бернбурге сошло семь Ju 188Е-1 с моторами BMW 801С-2 (взлетная мощность — 1700 л.с., на крейсерском режиме ( $H = 6000 \text{ м}$ ) — 1440 л.с.). В апреле выпущено еще восемь машин той же версии.

Самолеты с двигателями Jumo 213 имели обозначение версий Ju 188А, В, С и D, а с двигателями BMW 801 — Ju 188Е, F, G и H. Первыми попали в войска Ju 188Е, а Ju 188А дошли до частей люфтваффе только в начале 1944 года.

### Модификации самолета «Юнкерс» Ju 188

Постройку первого предсерийного самолета Ju 188А-0 закончили в марте 1943 года. Он был оснащен двигателем Junkers Jumo 213 мощностью на взлете 1776 л.с. и 1600 л.с. на высоте 5500 м.

Машины первой серии (А-1) имели аэродинамические тормоза и автоматические устройства для вывода самолета из пикирования. Но в конце 1943 года Oberkommando der Luftwaffe пришлось к выводу, что Ju 188 будет производить бомбометание только в горизонтальном полете, и самолеты серии А-2 уже не оборудовались аэродинамическими тормозами и устройствами для вывода из пике. На них устанавливались двигатели Jumo 213 с системой MW 50 — для впрыска водно-спиртовой сме-

торпед самолеты могли нести четыре мины типа LMA массой по 500 кг или две LFB массой по 1000 кг в бомбоотсеке. Ju 188А-3 были снабжены морским локатором типа FuG 200, установленным в носовой части кабины.

«Юнкерс» Ju 188В серийно не выпускался.

«Юнкерс» Ju 188С. Имел огневую точку в задней части кабины аналогично Ju 188G.

«Юнкерс» Ju 188D. На заводах в Бернбурге было выпущено небольшое количество самолетов серий D-1 и D-2. Они несколько отличались от бомбардировщика-разведчика Ju 188А, например, отсутствовала передняя пушка MG 151. Экипаж состоял из трех человек. Максимальный запас топлива вместе с подвесными топливными баками обеспечивал радиус полета 3395 км при скорости 480 км/ч на высоте 6000 м. Ju 188D-2 оборудовались локатором FuG 200 и фотокамерами, так же как и на Ju 188F-1 и F-2.

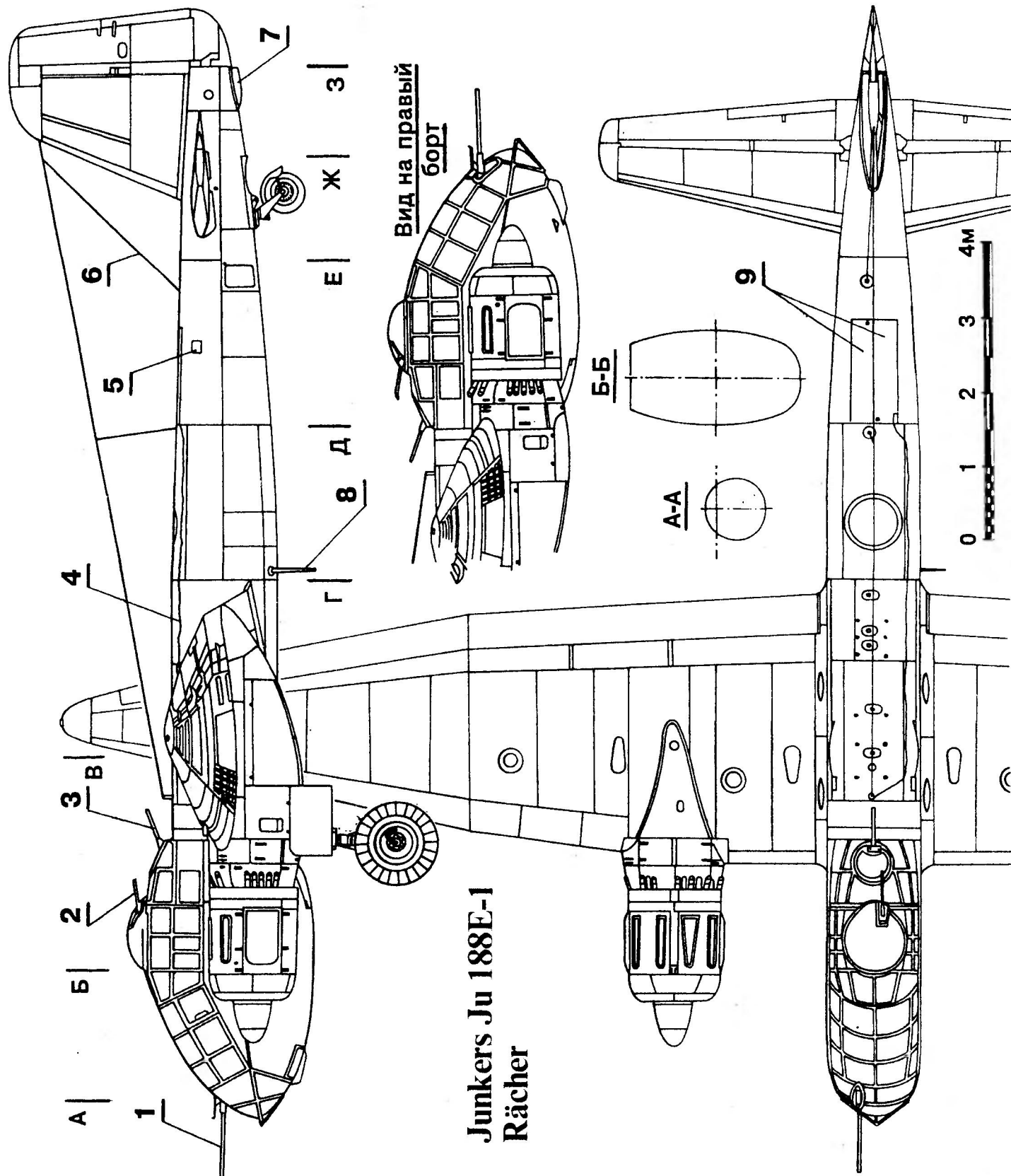
«Юнкерс» Ju 188Е. Первая серийная версия с двигателями BMW 801С-2. Самолет Ju 188Е-2 представлял собой торпедно-бомбовый вариант, аналогичный Ju 188А-3. Большинство из них эксплуатировались в боевых частях с демонтированной башней стрелка на кабине экипажа.

«Юнкерс» Ju 188F. Предназначались для выполнения разведывательных задач и оборудовались двумя фотокамерами (в фюзеляже) для ночной или дневной съемки. Серия F-2 имела морской локатор FuG 200. Экипаж состоял из трех человек.

«Юнкерс» Ju 188G, H (версия разведчика) заказывались с увеличенными бомбовыми отсеками, что позволяло отказаться от внешней подвески бомб. При бомбовой нагрузке 3000 кг радиус действия составлял 2400 км.

В конце 1943 года конструкторское бюро «Юнкерс» приступило к

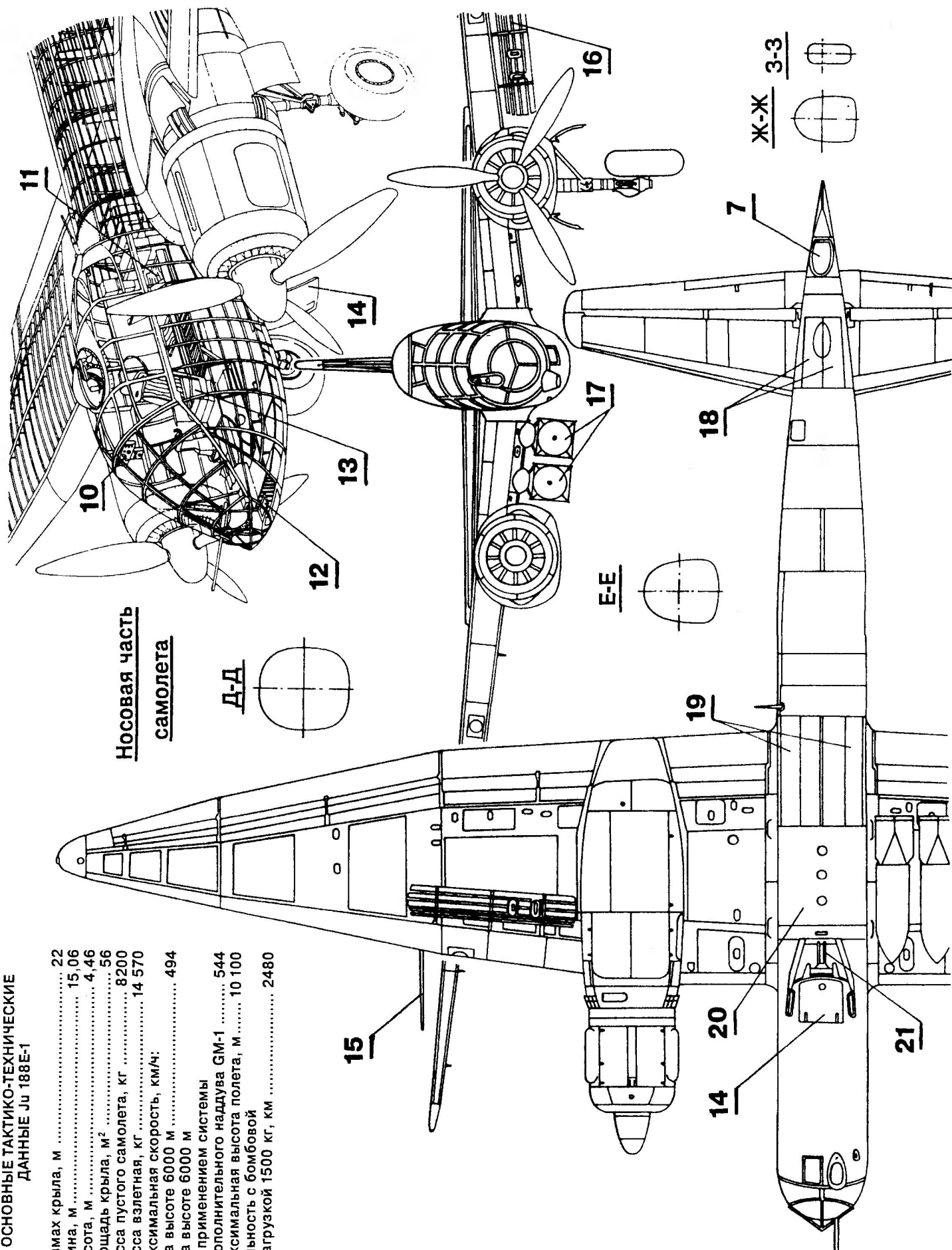
1 — пушка MG 151/20, 2, 3 — пулеметы MG 131, 4 — тросик спасательной лодки, 5 — лючок аптечки, 6 — антенна радиостанции FuG 16, 7 — патрубков аварийного слива топлива, 8 — грузик выпускаемой тросовой антенны FuG 16, 9 — створки отсека спасательной лодки, 10 — приборная панель пилота, 11 — место стрелка-радиста, 12 — оптический бомбовый прицел, 13 — кресло пилота, 14 — крышка люка для доступа экипажа в кабину, 15 — трубка Пито, 16 — воздушный тормоз, 17 — бомбы SC 250 на внешней подвеске, 18 — створки ниши заднего колеса, 19 — створки бомболюка, 20 — топливный бак в переднем бомбовом отсеке, 21 — спаренный пулемет MG 81Z.



Junkers Ju 188E-1  
Rächer

ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ДАННЫЕ Ju 188E-1

Размах крыла, м .....	22
Длина, м .....	15,06
Высота, м .....	4,46
Площадь крыла, м <sup>2</sup> .....	56
Масса пустого самолета, кг .....	8200
Масса взлетная, кг .....	14 570
Максимальная скорость, км/ч:	
на высоте 6000 м .....	494
на высоте 6000 м с применением системы дополнительного наддува GM-1 .....	544
Максимальная высота полета, м .....	10 100
Дальность с бомбовой нагрузкой 1500 кг, км .....	2480



Носовая часть

самолета



созданию других модификаций самолета Ju 188. Разрабатывались версии бомбардировщика и высотного разведчика с герметичной кабиной, штурмовика и даже истребителя. Однако в начале 1944 года RLM заказало только малые серии Ju 188S-1 (вариант бомбардировщика) и Ju 188T-1 (вариант разведчика). Летом 1944 года были построены первые Ju 188S. Двенадцать из них сразу же переоборудовали в штурмовики, а остальные использовали для создания нового разведчика — Ju 388L.

До конца 1943 года выпустили 283 самолета, а в следующем году — еще 793 машины различных версий Ju 188. Из них 570 составляли разведчики.

Для переучивания пилотов на «188-й» весной 1943 года было создано специальное учебно-тренировочное подразделение *EprKom 188*. Позднее, в августе 1944 года, его преобразовали в четвертую группу 66-й эскадры (4 *Staffel KG 66*).

Самолеты Ju 188E попали в штабную эскадру KG 6, базировавшуюся в Киреле (Франция), в мае 1943 года, а первые боевые вылеты трех Ju 188E-1 из 4/KG 66 состоялись в ночь с 18 на 19 августа 1943 года — они бомбили заводы в Линкольне (восточная Англия).

Более широкое применение Ju 188 получили в октябре 1943 года — после замены самолетов группы 1/KG 6 машинами этого типа в количестве 29 единиц. Чаще всего они выполняли роль разведчиков, наводивших на цель ударные группы самолетов. Впервые Ju 188E-1 был сбит в ночь с 8 на 9 октября английским самолетом *Mosquito*.

В ноябре и декабре 1943 года Ju 188E-1 поступили и на вооружение 1-й и 2-й групп KG 6.

В сентябре 1943 года Ju 188F-1 поступили в группу дальних разведчиков, действовавшую на Украине. В конце года такие же самолеты были поставлены в части, воевавшие на Восточном фронте и во Франции, а в эскадру KG 26, базировавшуюся в Норвегии, — торпедоносцы-бомбардировщики Ju 188E-2 и разведчики 188F-2.

В 1944 году самолетами Ju 188 вооружались такие соединения, как *Stab*, 1-я и 2-я группы KG 2, 3-я группа KG 26 и 1-я группа KG 200.

Главным боевым применением самолетов, находившихся в KG 6, являлись ночные бомбовые атаки. Это операции *Steinbok* и *Gisela*. В последней было задействовано 56 единиц Ju 188, которые наносили бомбовые удары по восточной Англии. Самолеты группы KG 200 принимали участие в боях на Восточном фронте. Ju 188F-2 и D-2 разведывательной группы 1.(F)/124, базировавшейся в Киркенесе (Норвегия), в основном работали на маршрутах морских конвоев до Мурманска и Архангельска.

## Описание самолета «Юнкерс» Ju 188E-1

Эта машина — многоцелевой двухдвигательный цельнометаллический среднеплан с убирающимся шасси.

Фюзеляж представлял собой полумонокот дюралюминиевой конструкции трапецевидного сечения с 33 шпангоутами и обшивкой из гладких листов. Делился он на три части: кабину экипажа, которая крепилась к фюзеляжу (по шпангоуту № 9), среднюю часть с узлами крепления плоскостей и заднюю. В кабине были предусмотрены места для четырех членов экипажа: спереди слева — для пилота, справа внизу — для штурмана-бомбардира, за пилотом — для стрелка-радиста и в нижней гондоле — для стрелка. Кабина частично бронировалась. Так, например, кресло пилота имело бронеспинку, а место стрелка защищалось бронеплитами. Полностью остекленный фонарь кабины оснащался замками для аварийного сброса его задней части. Нижняя гондола снабжалась пулеметной установкой и открывалась для доступа экипажа в самолет. Оптический бомбовый прицел размещался в передней части кабины экипажа. Там же могло устанавливаться так называемое *Kuto Nase* — приспособление для перерезания канатов аэростатов противовоздушной обороны противника.

В средней части фюзеляжа между шпангоутами № 9 и 15 — два бомбоотсека, которые оборудовались держателями для подвески бомб или дополнительных топливных баков. В верхней части фюзеляжа между шпангоутами № 20 и 23 находился отсек для спасательной лодки.

Крыло — двухлонжеронное, с гладкой листовой обшивкой имело две отъемные консоли. Усиленные нервюры № 1 и 2 служили одновременно для крепления основных опор шасси и двигателей. Носок крыла изготавливался пустотелым — для подачи в него горячего воздуха от двигателей. Распространяясь, горячий воздух нагревал переднюю кромку крыла, способствуя тем самым удалению с нее льда. Задняя часть крыла оборудовалась закрылками и элеронами. Триммер устанавливался только на левом элероне. На нижней части крыла находились аэродинамические тормоза для автоматического вывода самолета из пикирования.

Хвостовое оперение — цельнометаллическое, однокилевое со свободной несущим двухлонжеронным стабилизатором — имело симметричный профиль и было трапецевидным в плане. Аэродинамические рули высоты и направления оборудовались триммерами. Их привод осуществлялся в основном с помощью жестких тяг и качалок, а при выводе из пикирования к ним автоматически подключалась гидросистема.

Шасси — классической схемы, с задним колесом. Все опоры снабжались пневмомасляными амортизаторами. При уборке основные опоры разворачивались на 90° вокруг своей оси, так что колеса укладывались в нишах шасси горизонтально. Створки ниш открывались только на время уборки или выпуска шасси. Размеры основных колес — 1140x410 мм, заднего — 560x200 мм.

Силовая установка самолета состояла из двух 14-цилиндровых двигателей типа BMW 801MG2 или BMW 801TC воздушного охлаждения со звездообразным расположением цилиндров. Двигатели комплектовались трехлопастными металлическими винтами VDM, оснащенными жидкостной антиобледенительной системой.

Топливо заливалось в четыре крыльевых бака, два из которых размещались между фюзеляжем и двигателями и еще два — с внешней стороны двигателей. Бомбовые отсеки использовались и для подвески дополнительных топливных баков: в передний устанавливался бак емкостью 1280 л, в задний — 600 л. Все баки были самогерметизирующимися. Кроме того, еще две емкости по 900 л каждая можно было подвесить под крыло. Имелась и система аварийного слива топлива через патрубков в хвостовой части самолета.

Гидравлика обеспечивала работоспособность стабилизатора, уборку и выпуск шасси, закрытие и открытие створок ниш шасси, закрылков, аэродинамических тормозов и тормозов колес, а также поворот верхней пулеметной установки.

В состав радиооборудования Ju 188E-1 входили: УКВ-радиостанция FuG 16, радиостанция системы опознавания FuG 25, система посадки в условиях плохой видимости FuB1-2. На самолетах серии E-2 находился радиолокатор FuG 200.

Защитное вооружение Ju 188E-1 состояло из пушки MG 151/20 калибра 20 мм с боекомплектом в 250 снарядов, устанавливаемой подвижно в передней части остекления (справа), крупнокалиберных пулеметов MG 131 калибра 13 мм в башне на вершине кабины экипажа и в верхней задней части кабины с боекомплектами по 500 патронов и 250 патронов — запас. В гондоле под кабиной имелся сдвоенный пулемет MG 81Z калибра 7,9 мм с запасом в 1000 патронов.

Самолет Ju 188E-1 нес до 3000 кг бомбового вооружения. Существовало несколько вариантов бомбовой загрузки, однако наиболее часто применяли вариант с двумя бомбами по 1000 кг или четыре бомбы по 500 кг, шесть — по 250 кг или 18 по 70 кг. Ju 188E-2 могли нести на внешней подвеске торпеды типа LTF 5B, LT 1B или авиационные мины LMA по 500 кг (4 шт.) либо LFB по 1000 кг (2 шт.). Бомбы массой 250 и 500 кг подвешивались и на подкрыльевых держателях.

В.КУДРИН

# ИХ ЦЕЛЬ — МИНЫ

## (Катерные тральщики)

Е.НЕЙ

В составе Российского Военно-Морского Флота особое место занимают корабли противоминной обороны — тральщики.

Этот класс судов включает большое семейство минно-тральных сил флота. По решаемым задачам, районам плавания и кораблестроительным элементам тральщики делятся на морские, базовые, рейдовые и катерные. Морские тральщики предназначены для действий в удаленных районах океана, базовые и рейдовые — в прибрежных водах и гаванях, катерные — в прибрежных водах, реках и закрытых водоемах (озерах). Все они, «пахари моря», очищают своим оружием — тралами — голубые дороги для военных кораблей и гражданских судов от мин.

Особая роль в этом нелегком труде принадлежит катерам-тральщикам.

Опыт первой мировой войны так и не был оценен по достоинству. Несмотря на крупные потери, понесенные флотами воюющих держав от минного оружия, период между двумя мировыми войнами не ознаменовался интенсивным созданием противоминных кораблей. Все свои силы государства направили на строительство мощных боевых единиц: линкоров, авианосцев, крейсеров, эсминцев... Очень скоро забылось, что эти монстры иногда подрываются на выставленных противником минах, даже гибнут вместе с экипажем или месяцами вынуждены простаивать в закрытых базах на бочках и якорях из-за того, что в море их могут ждать мины. Забылась гибель новейшего по тому времени линкора Великобритании «Одойшиес», 586 торговых судов и 202 военных кораблей, в том числе 180 тральщиков, подрывавшихся на минах.

И все же в небольших количествах тральщики строились. В нашей стране лишь после создания необходимых условий (подъем экономического и промышленного потенциала) смогли приступить к строительству специальных кораблей пр. 3, 53, 58 и 53У. Это были эскадренные и базовые тральщики. О катерных тральщиках, «гадких утятах» флота, речь и не шла. Пример неудовлетворительного состояния этого подкласса кораблей можно взять из книги Ю.В. Ладинского «Военная вахта»: «...Часа три мы ходили по причалам, осматривая стоящие на приколе и поднятые на бетонные

стенки различные мелкие суда и катера, которые считались непригодными для плавания. Адмирал, как заправский хозяин, чуть ли не ощупывал каждый из них, стучал по обшивке, дергал рулевые тяги, поворачивал штурвалы, спускался в подпалубные помещения. Я тогда грешным делом подумал: зачем копаться в этом старье? И, будто угадав мои мысли, адмирал сказал: «Война будет долгой. А у нас не хватает тральных средств. Здесь же стоит вон сколько вполне приличных корпусов. Подремонтировать, дооборудовать, и будут катера-тральщики...» (М.: Воениздат, 1983). Время подтвердило его правоту. Балтийцы ввели в строй немало этих «непригодных» катеров, и они хорошо трудились на море как малые тральные средства.

Действительно, обратившись к справочнику С.С.Бережного «Корабли и суда ВМФ СССР 1928 — 1945 гг.» (М.: Воениздат, 1988), мы увидим, что катер-тральщик — это «нечто», что можно переоборудовать в боевой противоминный корабль. Ими могут быть бывшие учебные катера военно-морского училища, служебные разъездные катера, портовые буксиры, десантный и рыбацкий мотоботы и другие суда.

Характер театра военных действий на Балтике, условия, в которых оказался наш флот с начала Великой Отечественной войны, заставили повернуться лицом к этим кораблям. В середине июля 1941 года минная угроза на Балтике обозначилась как основная. Решением командующего Краснознаменным Балтийским флотом была создана Минная оборона Балтийского флота, в состав которой вошла бригада траления, располагавшая в числе других судов девятнадцатью катерами типов Р и КМ, оснащенными тралами против якорных мин и одним пулеметом. Первые (водоизмещение — около 30 т, скорость хода — до 9 узлов) имели стальной корпус с водонепроницаемыми переборками и сравнительно хорошую остойчивость, что позволяло использовать их для траления при состоянии моря до 3 баллов. Экипаж насчитывал 11 — 12 человек. Вторые были деревянными, менее пригодными для траления в открытых районах моря, так как обладали слабой мореходностью и меньшим, по сравнению с катерами типа Р, районом плавания (до 250 миль). Экипаж состоял из 6 — 7 человек.

Большой вклад в дело разгрома фашизма внесли эти неказистые с виду корабли. Десять из них, входящие в состав одного из дивизионов катеров-тральщиков на Балтике, прошли свыше 200 тыс. миль, больше половины нелегкого пути — с тралами. Уничтожили около 600 различных мин. Провели 105 кораблей. Перевезли около 2 тыс. человек, 100 т различных грузов. Участвовали во многих десантных операциях.

Боевая служба катеров-тральщиков не ограничивалась только морским театром военных действий. Пришлось им воевать и на реках, озерах. Армия остро нуждалась в горючем, одним из путей доставки которого была Волга. Фашистская авиация минировала с воздуха эту водную артерию. Возникла угроза срыва поставок горючего. И тогда впереди караванов с нефтью пошли катера-тральщики, обеспечивая их безопасность.

Боевая деятельность катерников не завершилась с окончанием войны. Еще долгие годы они несли службу, очищая водные дороги от мин. В послевоенное время эти суда оказались наиболее эффективным средством борьбы с минами всех типов в мелководных прибрежных районах, так как лучше защищены от подрыва на них, чем тральщики других подклассов. Кроме того, стоимость обезвреживания одной мины катерным тральщиком значительно ниже, чем базовым или рейдовым.

Катерный тральщик пр. 151, чертежи которого предлагаются для изготовления модели, практически первый представитель подкласса противоминных кораблей специальной постройки. Катера деревянной конструкции имели два винта фиксированного шага и характеризовались следующими данными: водоизмещение полное — 49,2 т, длина — 28,0 м, ширина — 4,4 м, осадка — 1,3 м. Их вооружение состояло из двух спаренных артиллерийских установок (25-мм 2-М-3М и 14,5-мм 2-М-7), а также тралов различного назначения. На палубу могли приниматься 25 мин. Максимальная скорость хода — 15 узлов.

Корабли пр. 151 строились с 1954 по 1956 год в Польше и поставлялись нашему флоту. Они достойно продолжали традиции катеров-тральщиков периода Великой Отечественной войны и несли нелегкую службу, выполняя боевые и учебные задания.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОСТРОЙКЕ МОДЕЛИ

Корпус выклеивается из стеклоткани на эпоксидной смоле. Палубу можно изготовить из фанеры, расчертив дощатое покрытие, или набрать из реек. При изготовлении деталей необходимо стремиться к максимальному снижению их веса.

#### ОКРАСКА МОДЕЛИ:

**ШАРОВЫЙ** — корпус выше ватерлинии, надстройки, тральная лебедка, тральный клюз, акустический трал, артиллерийские кранцы первых выстрелов, шлюпка.

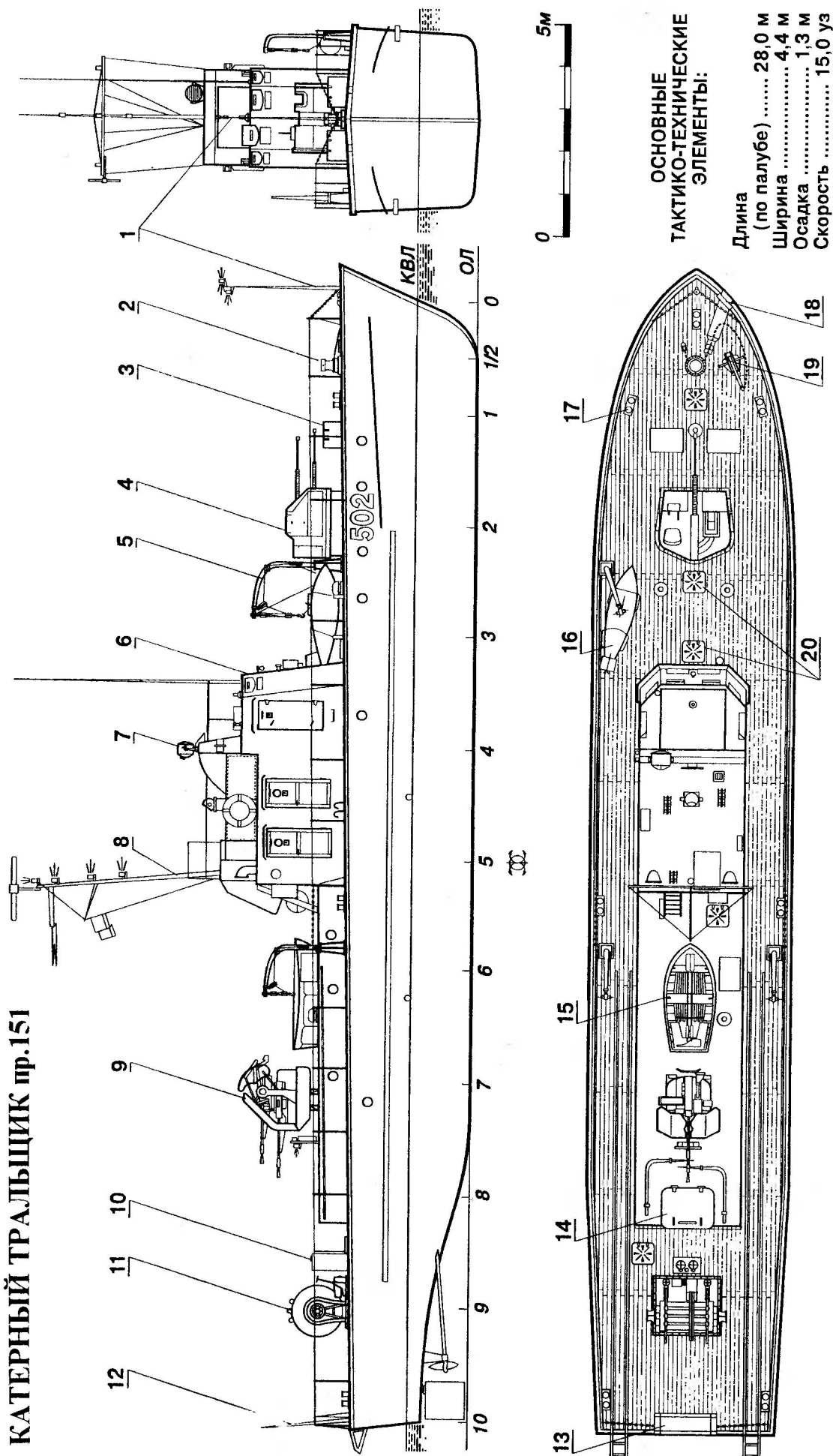
**ЧЕРНЫЙ** — ролики трального клюза, якорь, шпиль, кнехты, киповые планки, ширмы бортовых отличительных огней, стволы и казенные части артиллерийских установок.

**ЗЕЛЕНый** — корпус ниже ватерлинии.

**БЕЛый** — ватерлиния, бортовой номер.

**НЕКРАШЕНОЕ ДЕРЕВО** — палуба.

## КАТЕРНЫЙ ТРАЛЬЩИК пр.151

ОСНОВНЫЕ  
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ЭЛЕМЕНТЫ:

Длина (по палубе) .....	28,0 м
Ширина .....	4,4 м
Осадка .....	1,3 м
Скорость .....	15,0 уз

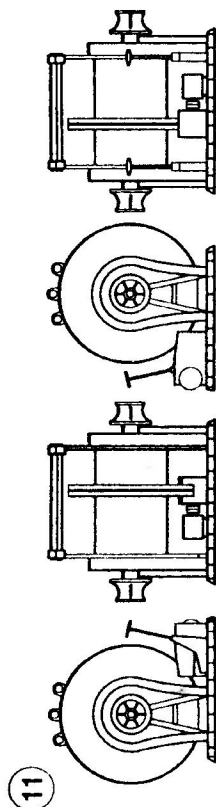
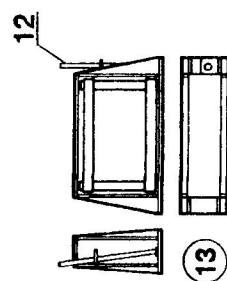
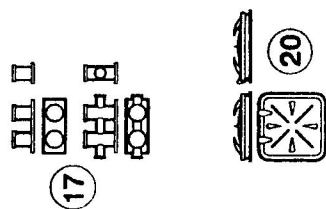
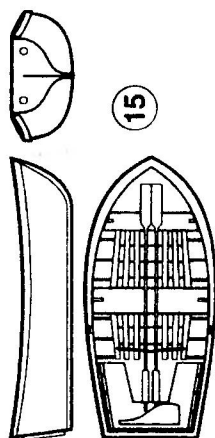
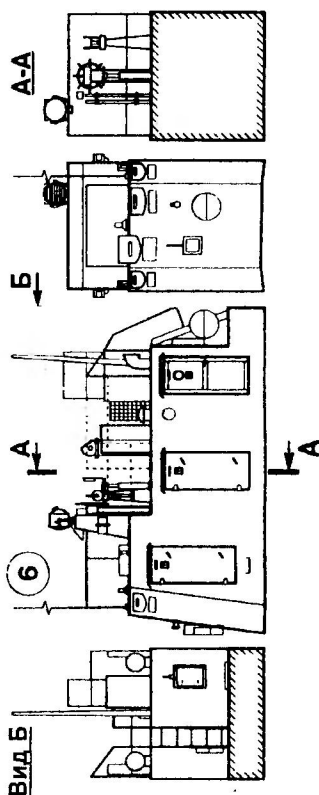
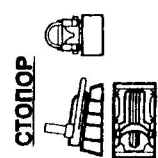
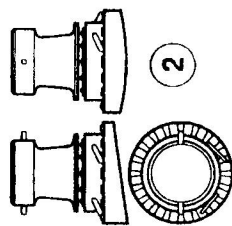
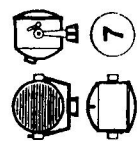
## Катерный тральщик пр.151:

1 — гойсшток, 2 — якорный шпиль, 3 — кранец первых выстрелов, 4 — артиллерийская 2-М-3М, 5 — кран-балка, 6 — надстройка, 7 — прожектор, 8 — мачта, 9 — артиллерийская 2-М-7, 10 — пульт управления тральной лебедкой, 11 — тральная лебедка, 12 — флаг-

шток, 13 — тральный кюль, 14 — крышка люка (грюм трального вооружения), 15 — двух-вельный ял, 16 — акустический трал, 17 — кнехт, 18 — китовая планка, 19 — якорь Мат-росова, 20 — крышки люков.



ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ  
ГОЛОВКИ

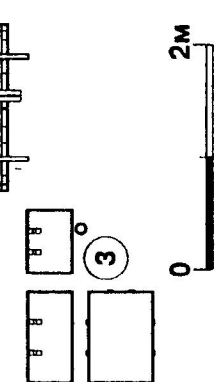
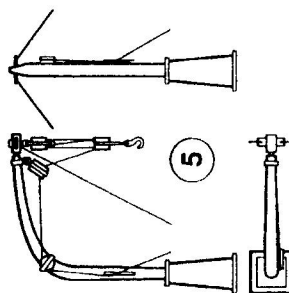
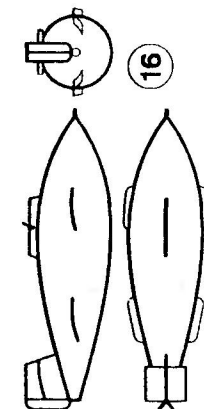
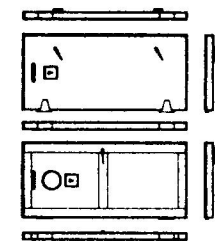
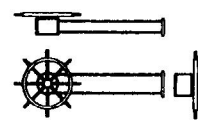
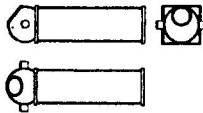
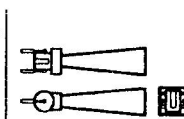


МАШИННЫЙ  
ТЕЛЕГРАФ

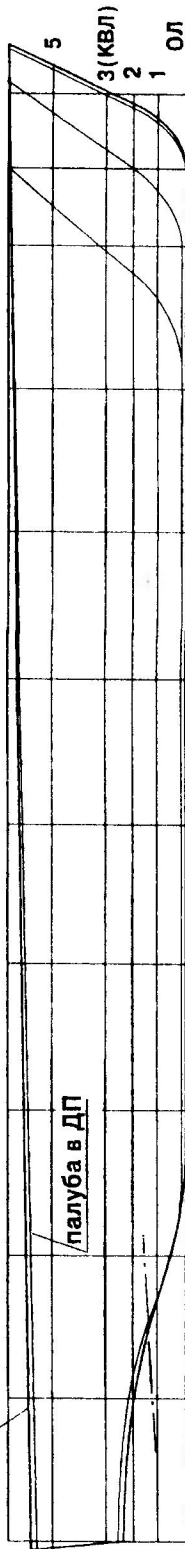
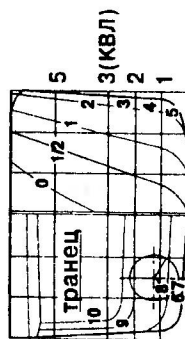
КОМПАС

ШТУРВАЛ

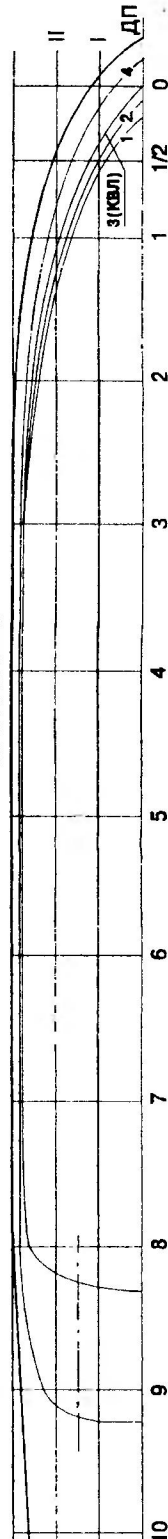
ДВЕРИ



КОРПУС



ПОЛУШИРОТА



В ходе своей поездки по китайскому побережью в 1937 году английский адмирал Маунд оказался свидетелем впечатляющего зрелища. Шла война Японии с Китаем, и в одной из бухт собрался японский десантный флот. Свыше четырех сотен катеров и барж группировались вокруг «Синсю Мару» — первого в мире десантного штурмового транспорта, предназначенного для перевозки и быстрой выгрузки войск и техники. Англичанин был озадачен: во флоте «владычицы морей» строительство подобных судов даже не планировалось. До начала войны на Тихом океане ос-



армии — обозначение LB-D. Оборудованные дизелем мощностью от 60 до 150 л.с., они могли принимать до 10 т груза при полном водоизмещении несколько больше 20 т. Начиная с 1935 года и до конца войны японцы «наклепали» более 3200 таких корабликов. Они имели скорость 7 — 9 узлов, их вооружение состояло из двух пулеметов или 25-мм автоматов. На основе 14-метрового «Дай-

ли два 127-мм зенитных орудия и пятнадцать 25-мм автоматов. Однако зенитки, число которых в последние два года войны увеличилось до 28 — 33, не спасли эти интересные корабли от почти полного уничтожения: 18 из 21 построенного пошли на дно, в основном от ударов авиации. Уцелевшие три после войны разошлись по флотам США, Англии и Китая.

Не желавшая отставать от флота армия заказала такое же количество средних десантных кораблей типа SS. Гораздо более «цивильные» по виду, внешне похожие на каботажные суда, они тем не менее лучше

## ФЛОТ НЕСОСТОЯВШИХСЯ ВТОРЖЕНИЙ

тавалось еще свыше четырех лет, однако стало ясно, что Страна восходящего солнца активно готовится к захватам с моря.

Действительно, японцы еще в середине 20-х годов разработали специальное руководство по высадке десантов и ежегодно с 1918 года обучали свои войска. Но реальные успехи в данной области нельзя признать значительными. Хотя все операции конца 1941 — начала 1942 года завершались удачно, причина тому лежала не в совершенстве десантно-высадочных средств, а в полном господстве «сынов Ямато» в воздухе и на море. Продемонстрированная Маунду армада состояла в основном из переоборудованных барж, которые были настолько маломореходными, что в серьезных делах часто по-прежнему приходилось полагаться на традиционные транспорты и шлюпки. Там, где вторжению оказывалось хотя бы незначительное противодействие, возникали серьезные проблемы. Так, американские береговые батареи отбили первую атаку на остров Уэйк, и потери японцев оказались весьма значительными. Чудом не сорвалась и высадка японцев в Кота-Бару. Убедившись в ценности немногочисленных «настоящих» высадочных средств, японские адмиралы и генералы потребовали развернуть их массовую постройку.

Традиционное для Японии соперничество армии и флота проявилось и в этой области. Часто суда одного и того же базового проекта приходилось строить в двух вариантах. Началось это с первых серийных десантных катеров, которые на флоте получили название «Дайхацу», а в

хацу» были созданы варианты «Моку дайхацу» длиной 15 м и «Току дайхацу» длиной 17 м, из которых только первый тип производился в больших количествах (свыше 1100 единиц). Ближе к концу войны многие высадочные средства служили в качестве противолодочных катеров с вооружением из двух 25-мм автоматов и четырех бомбометов или даже в более оригинальном варианте — с крупнокалиберным пулеметом и двумя торпедами, предназначенными для атаки лодок в позиционном положении.

Такое нетрадиционное использование десантных и высадочных средств определялось ходом войны. Не поспевшие к ее началу корабли специальной постройки применялись уже не для захвата побережья, а лишь для доставки подкреплений на острова южной части Тихого океана. Это было обидно для японцев, тем более что им удалось создать высокоэффективные суда с внушительными характеристиками.

Универсальные десантные корабли типа T-1 при стандартном водоизмещении около 1500 т имели турбинные двигатели мощностью 9500 л.с., позволявшие развивать скорость 22 узла — почти в три раза больше, чем у американских LST в полном грузу! Необходимые для большого хода заостренные формы корпуса диктовали довольно солидную осадку (3,6 м), но в качестве компенсации T-1 брали до пяти десантных катеров «Дайхацу»; их можно было спустить на воду по проложенным в кормовой части рельсам буквально в считанные минуты. Морскому и воздушному врагу противостоя-

соответствовали традиционному назначению. Усиленная носовая часть при высадке могла опираться на грунт, а солдаты выбирались на берег через носовые двери и складывающуюся аппарель. Скоростные характеристики (13,5 узла) и вооружение (одно 76-мм и четыре 20-мм зенитных орудия, впоследствии замененные на 25-мм) оставались выше, чем у союзников. Предприимчивые адмиралы «перехватили» заказ, и SS в 1942 году были приписаны к флоту.

Проект танкодесантного судна типа T-101 являлся в своем роде попыткой примирить интересы обоих ведомств. Традиционное для японцев желание иметь высокую скорость требовало установки турбин. Ими планировалось оснастить 50 флотских и 28 армейских единиц. Однако в связи с недостатком дефицитных турбин и в особенности зубчатых редукторов пришлось применить на шести кораблях для флота дизельные двигатели. (Внешне они выделялись короткой выхлопной трубой в отличие от тонкой и длинной на турбинных.) Скорость при этом упала с 16 до 13,5 узла. И без того сильное вооружение (одно 76-мм и шесть 25-мм зенитных орудий) с 1944 года увеличилось до 22 стволов. Подавляющее большинство судов для армии так и не удалось ввести в строй, так же как примерно половину флотских. А львиная доля готовых отправилась на дно, ни разу не поучаствовав ни в одной десантной операции.

Похоже складывалась судьба аналогичных средств у старшего партнера самураев по «оси» — фашистской Германии. Обладавший

самой подготовленной в мире армией и неплохим военным флотом, «третий рейх» не имел до войны ни одного массового высадочного средства. Поэтому к операции по захвату Норвегии и Дании пришлось привлечь боевые корабли. Вообще операция «Везерюбунг» («Учения на Везере») разрабатывалась буквально «на коленках». В качестве «источника вдохновения» для составления первого плана командующий войсками генерал Фалькенхорст использовал туристический справочник! Ввиду того, что многие пункты высадки находились ближе к британским базам, чем к немецким (и это в условиях превосходства англичан на море), основным средством для перевозки войск стали быстроходные крейсера и эсминцы. Расчет оправдался: эскадренным миноносцам с егерями генерала Дитля на борту удалось проскочить даже в самый северный из крупных портов Норвегии — Нарвик. Конечно, успех «везерских учений» во многом был обусловлен практически полной тактической внезапностью и отсутствием серьезного сопротивления. Немногочисленные соединения на боевых кораблях не имели ни тяжелой артиллерии, ни танков, ни автомобилей. Свалившиеся как снег на голову растерянных норвежцев, солдаты вермахта реквизировали даже велосипеды, чтобы быстрее продвигаться вперед. При высадке с крейсеров в Осло-фьорде и районе Бергена пришлось пересаживать людей на торпедные катера и малые тральщики. В Копенгагене германские суда просто пришвартовывались к причалам, и войска высаживались на набережную. В тех же случаях, когда противник оказывал сопротивление, «кригсмарине» нес значительные потери. Легкие силы германских ВМС лишились трети своей мощи, причем в части самых ценных кораблей — эсминцев и крейсеров.

Но то, что удавалось при коварном нападении на слабого противника, не могло пройти в серьезной десантной операции. Британия, оставшаяся на западе Европы в одиночестве против гитлеровской Германии, автоматически становилась следующим объектом вторжения. Для успеха вермахту требовалось только преодолеть узкую полосу воды, на что у пассажирских паромов в мирное время уходило всего два-три часа. Остатки британской армии, срочно эвакуировавшейся из Франции и потерявшей большую

часть тяжелого вооружения и техники, вряд ли смогли бы оказать серьезное сопротивление.

Немцы запланировали операцию «Зеелеве» («Морской лев») с не меньшим, чем у Наполеона, размахом. Они предполагали высадить единым махом около 700 тысяч человек и ни много ни мало — 125 тысяч лошадей! Гитлер считал, что форсировать Ла-Манш немногим труднее, чем большую реку. Для решения поставленной задачи инженеры и интенданты вермахта прочесали все портовые города захваченной Европы, собирая всевозможные катера, баржи, лихтеры и прочие небольшие суда. Однако, чтобы «двести до ума» эти разнородные единицы, требовалось слишком много времени и сил. Считается, что перемена стратегии (подготовка к нападению на СССР) и «битва за Англию» в воздухе осенью 1940 года спасли остров от вторжения, но немалое значение имело и отсутствие у немцев подходящих десантно-высадочных средств. Генералы не хотели повторения Критской кампании, когда британские крейсера и эсминцы буквально размели разношерстный морской конвой с войсками, направлявшийся к острову.

При подготовке «Зеелеве» немцы вполне осознали необходимость в средних по размерам плашкоутах, незаменимых при высадке танков, автомобилей и лошадей на неподготовленный берег. Они пошли уже проторенным путем, в кратчайшие сроки разработав проект традиционной десантной баржи, мало отличавшейся от давнишнего русского «боллиндера» или союзнических LCT. И не мудрствуя лукаво назвали свой вариант открытой железной «коробки» MFP (Marine Fahr Prahme — морская самоходная баржа). Несмотря на быстрое конструирование и постройку, первые MFP серии А появились на свет уже после отмены «Зеелеве». Также запоздало новое и вполне оригинальное, чисто германское десантное средство паром-катамаран типа «Зибель».

Но усилия инженеров не пропали даром. В области применения специальной десантной техники немцы пошли своим, весьма своеобразным путем. Если в начале второй мировой войны они использовали боевые корабли в качестве десантных, то теперь специальные высадочные средства стали боевыми судами!

В таком варианте был резон. С одной стороны, простые и дешевые в изготовлении железные посудины могли производиться на любом не-

большом заводе, без привлечения специализированных верфей. С другой стороны, начавшаяся в 1941 году война против Советского Союза открыла два новых театра военных действий — Балтику и Черное море, причем доступ на последнее был плотно закрыт нейтральной Турцией. Здесь-то и пригодились десантные баржи и «зибели» — наиболее крупные надводные суда специальной постройки, составлявшие значительную часть германского черноморского флота. Их можно было перевозить по железной дороге с последующей сборкой в портах Румынии. Широко использовались самоходные баржи и паромы в балтийских шхерах и даже на негостеприимном норвежском Севере. Немцы вооружали их любой подходящей артиллерией — 75-мм полевыми пушками, 88-мм зенитками и 20-мм автоматами, после чего имевшие малую осадку «десантники» становились страшными врагами мелких боевых судов. Практически неуязвимые для торпед, они превосходили катера по качеству артиллерийских платформ, а конструктивные особенности делали их достаточно устойчивыми к огню легкого оружия. Немало беспокойства эти БДБ и БДМП («быстроходные десантные баржи» и «быстроходные десантные морские паромы») доставляли и советскому ВМФ. Правда, «быстроходными» их можно было назвать разве что в насмешку: ни один из немецких паромов и плашкоутов не развивал более 10 — 10,5 узла. Здесь речь шла скорее о мореходных качествах, позволявших поддерживать эту скорость на волне, перед которой «пасовали» мелкие корабли.

Вообще немецкие баржи несколько отличались от аналогичных средств Англии и США. Второе дно у них выполнялось плоским, что упрощало производство. Они имели также более высокое междудонное пространство, в связи с чем было решено отказаться от двойного борта. Носовой трап-аппарель был сконструирован удачнее, чем у кораблей союзников. Если на LCT он представлял собой просто откидывающуюся вперед крышку, то у немецких MFP аппарель состояла из передней сходимы и двух связанных с ней шарниром пустотелых плавающих конструкций, что обеспечивало более пологий спуск для танков, не говоря уже о внушительной длине «мостика» (5 м по сравнению с 3 м на LCM-3).

Еще интереснее оказались паромы типа «Зибель». Они собирались



из двух половин-понтонных на манер катамарана. Скрепляла половинки покрытая деревянным настилом стальная палуба. На ней располагалась бронированная 10-мм листами стали рубка, служившая пунктом управления и пристанищем для офицеров. Каждый из понтонных мог перевозиться по отдельности на железнодорожной платформе, благодаря чему эти десантные средства использовались исключительно широко.

Впрочем, вполне удачные «зибели» все же трудно назвать идеальными десантными судами. Их недостатки, как обычно, являлись продолжением достоинств: соединение двух корпусов нельзя сделать столь же прочным, как единую конструкцию. Из-за большой ширины (около 14 м) паромы невозможно было разместить на палубе транспорта в собранном состоянии. Да и солидный вес не допускал их подъем и спуск корабельными средствами. Трехсекционную аппарель часто заедало, высокое двойное дно ослабляло общую прочность. Но поскольку «зибели» предназначались в

основном для действий в спокойных (преимущественно речных) водах, эти дефекты существенного значения не имели.

Можно задать вопрос: если практически все средние десантные средства немцы применяли для транспортировки войск и грузов, а также для прикрытия прибрежных конвоев, то что же использовали они для высадки настоящих боевых десантов? Здесь следует учесть, что, во-первых, после «Учений на Везере» не состоялось ни одной мало-мальски крупной высадки, а во-вторых, для небольших тактических и диверсионных десантов «кригсмарине» располагал значительным количеством мелких катеров и плашкоутов. Германский десантный катер имел водоизмещение в грузу около 40 т при длине 18,7 м и углублении 0,4 м. Два бензиновых мотора общей мощностью 180 л.с. позволяли развивать скорость 13 узлов. Катер вооружался одним 20-мм зенитным автоматом и мог перевозить 50 — 70 человек. Весьма полезным оказался и так называемый штурмовой бот — лег-

кая алюминиевая лодка, снабженная подвесным мотором и принимавшая шесть солдат с легким вооружением. В спокойных прибрежных водах бот мог развивать до 18 узлов, являясь самым скоростным из высадочных средств второй мировой войны.

Если двум главным державам «оси» все же довелось применить свои десантные суда, пусть и не по прямому их назначению, то их младшему партнеру — Италии — не удалось даже этого. Следуя в кильватере у Германии, итальянцы разработали по образцу МРР свою танкодесантную баржу, мало чем отличавшуюся от немецкой. Суда типа МЗ предполагалось использовать для захвата Мальты, но к моменту ввода в строй головных единиц (в 1942 году) все мечты о наступательных операциях пришлось оставить. МЗ практически не участвовали в боевых операциях, хотя примерно пятая часть построенных судов была потоплена бывшими союзниками — немцами — и новыми — англичанами и американцами.

В.КОФМАН

# Техника молодежи

Телефаксы: (095) 234-16-78, 285-20-18. 125015, М о с к в а , Новодмитровская, 5а

## ЖУРНАЛ



- Основные рубрики:**
- Сенсации науки и техники.
  - Открытия и патенты.
  - Аудио-, видеотехника, компьютеры.
  - Автомобили, моделизм.
  - Оружие и военная техника
  - Антология таинственных случаев.
  - Загадки забытых цивилизаций.
  - Феномены. Фантастика.

## ИНДЕКСЫ ПОДПИСКИ

по каталогу Роспечати:

**70973** — для населения;

**72998** — для организаций;

по каталогу АПР:

**72098** — общедоступный

выпуск для небогатых.

## Иллюстрированные ПРИЛОЖЕНИЯ

### «А В И А мастер»

и другие журналы по стеновому моделизму



### «ОРУЖИЕ»

Открыта подписка **285-88-80**



Журнал  
«ГОРНЫЕ  
лыжи/  
Ski»

Индексы ПОДПИСКИ  
по каталогу РОСПЕЧАТИ:  
73076 — для населения;  
72778 — для организаций

## — ЗАГЛЯНИ В ЗАВТРАШНИЙ МИР!

### «ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЕХНИКИ»

Изданы и продаются  
отдельные тома:

- ☐ Пистолеты и револьверы.
- ☐ Винтовки и автоматы.
- ☐ Униформа Красной Армии и вермахта.
- ☐ Армия Петра I.
- ☐ Оружие коллекции Петра I.
- ☐ Истребитель Р-63 «Кингкобра».
- ☐ А.Гостюшин. Энциклопедия экстремальных ситуаций.
- ☐ Индейцы. Военные сообщества, оружие, воинская магия, сражения.

Готовятся к печати:

- ☐ История пиратства. От античности до наших дней.
- ☐ Парусники мира

☎ (095) 285-16-87, 285-89-07

285-88-71

285-63-71, 285-89-07

**В** начале 30-х годов в Германии была выработана доктрина строительства танковых войск, сложились взгляды на тактическое использование различных типов танков. И если легкие машины — Pz.I и Pz.II — рассматривались преимущественно как учебно-боевые, то их более тяжелые «собратья» — Pz.III и Pz.IV — как полноценные боевые танки. При этом Pz.III («Моделист-конструктор» № 3 за 1994 г.) играл роль среднего танка, а Pz.IV — танка поддержки.

Проект последнего разрабатывался в рамках требований к машине 18-



выстрелов. Два пулемета MG 34 калибра 7,92 мм (один — спаренный с пушкой, другой — курсовой) имели боезапас в 3000 патронов. На танке были установлены 12-цилиндровый V-образный карбюраторный двига-

На модификации D вновь появились ломаная лобовая плита корпуса и курсовой пулемет с дополнительной прямоугольной бронировкой. Изменилась конструкция маски спаренной установки пушки и пулемета. В 1940 — 1941 годах лобовую броню корпуса усилили 20-мм плитами. Танки Ausf.D поздних выпусков имели дополнительные вентиляционные отверстия в моторном отделении (вариант Tr. — tropen — тропический). В апреле 1940 года 10 машин серии D переделали в мостовые. В 1942 — 1943 годах некоторое ко-

## «РАБОЧАЯ ЛОШАДЬ» ПАНЦЕРВАФФЕ

тонного класса, предназначенной для командиров танковых батальонов. Отсюда и его первоначальное название «Bataillonsführerwagen» (BW). По своей конструкции он был очень близок к танку ZW (будущему Pz.III), но, имея почти одинаковые с ним габаритные размеры, обладал более широким корпусом и большим диаметром башенного погона, что изначально заложило определенный резерв для модернизации. Новый танк предполагалось вооружить крупнокалиберным орудием и двумя пулеметами. Компоновка закладывалась классической — однобашенная, с традиционным для немецкого танкостроения передним расположением трансмиссии. Забронированный объем обеспечивал нормальную работу экипажа из 5 человек и размещение снаряжения.

Проектированием BW занимались независимо друг от друга две фирмы — Rheinmetall-Borsig AG в Дюссельдорфе и Friedrich Krupp AG в Эссене. Заказ же на производство танка, принятого на вооружение под индексом Pz.Kpfw.IV, получила фирма Krupp, но при условии использования некоторых элементов рейнметалловского проекта. Первые серийные машины покинули цехи завода в Эссене осенью 1937 года, но уже в октябре производство перенесли на завод Krupp-Gruson AG в Магдебурге. Последний 35-й танк модификации A там выпустили в марте 1938 года. Броневая защита корпуса Ausf.A колебалась от 15 (борта и корма) до 20 (лоб) мм. Лобовая броня башни достигала 30 мм, бортов — 20 мм, кормы — 10 мм. Боевая масса танка составляла 17,3 т. В качестве вооружения использовалась 75-мм пушка KwK 37 с длиной ствола в 24 калибра (L/24); боекомплект — 120

тель жидкостного охлаждения Maybach HL 108TR мощностью 250 л.с. (184 кВт) при 3000 об/мин и 5-скоростная механическая КП типа Zahnradfabrik ZF SFG75. Ходовая часть состояла из восьми сдвоенных опорных катков малого диаметра, блокированных попарно в четыре тележки, подвешенные на четвертьэллиптических листовых рессорах; четырех поддерживающих катков, ведущего колеса переднего расположения и направляющего колеса с механизмом натяжения гусениц. Следует отметить, что в ходе многочисленных модернизаций Pz.IV его ходовая часть не претерпела сколько-нибудь серьезных конструктивных изменений. Танки серии A использовались в основном в учебных целях.

Модификация В несколько отличалась от А. Вместо ломаной лобовой плиты корпуса установили прямую, ликвидировали курсовой пулемет, ввели новую командирскую башенку, двустворчатые посадочные люки механика-водителя и радиста заменили на одностворчатые. Танки Ausf.B оснащались двигателем Maybach HL 120TR мощностью 300 л.с. (221 кВт) и 6-скоростной коробкой передач ZF SSG76. Боекомплект сократился до 80 выстрелов и 2700 патронов. Броневая защита практически не изменилась. С апреля по сентябрь 1938 года было изготовлено 45 Pz.IV Ausf.B.

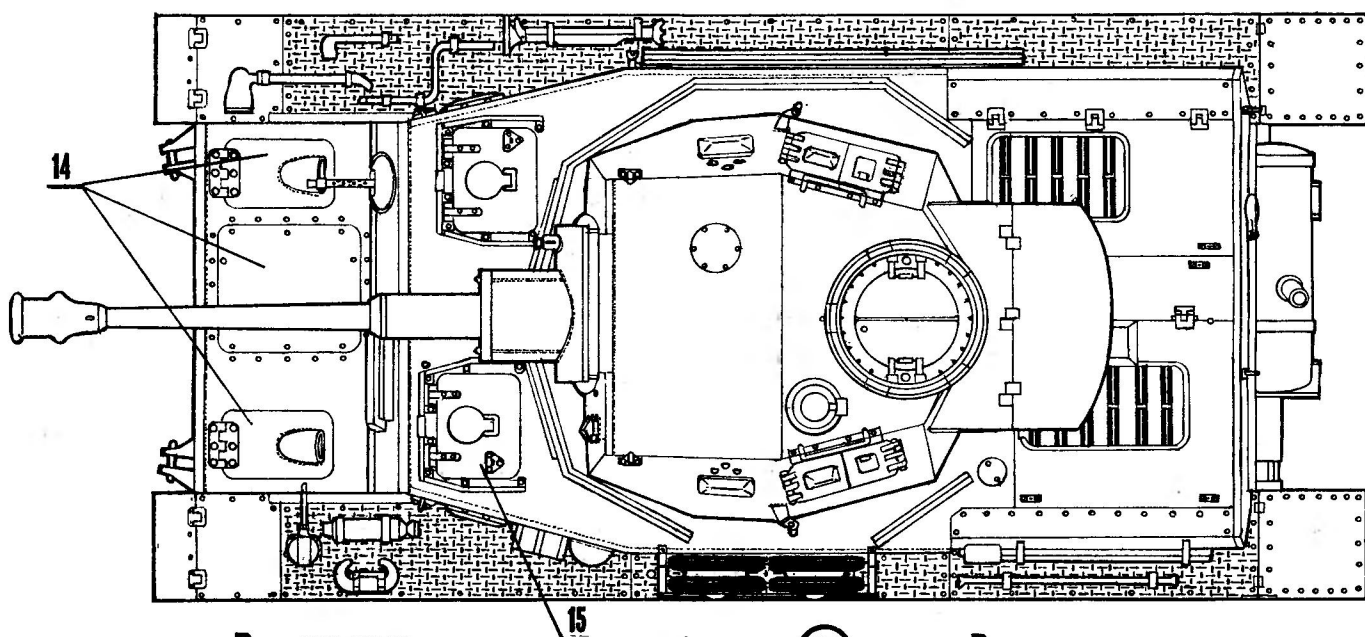
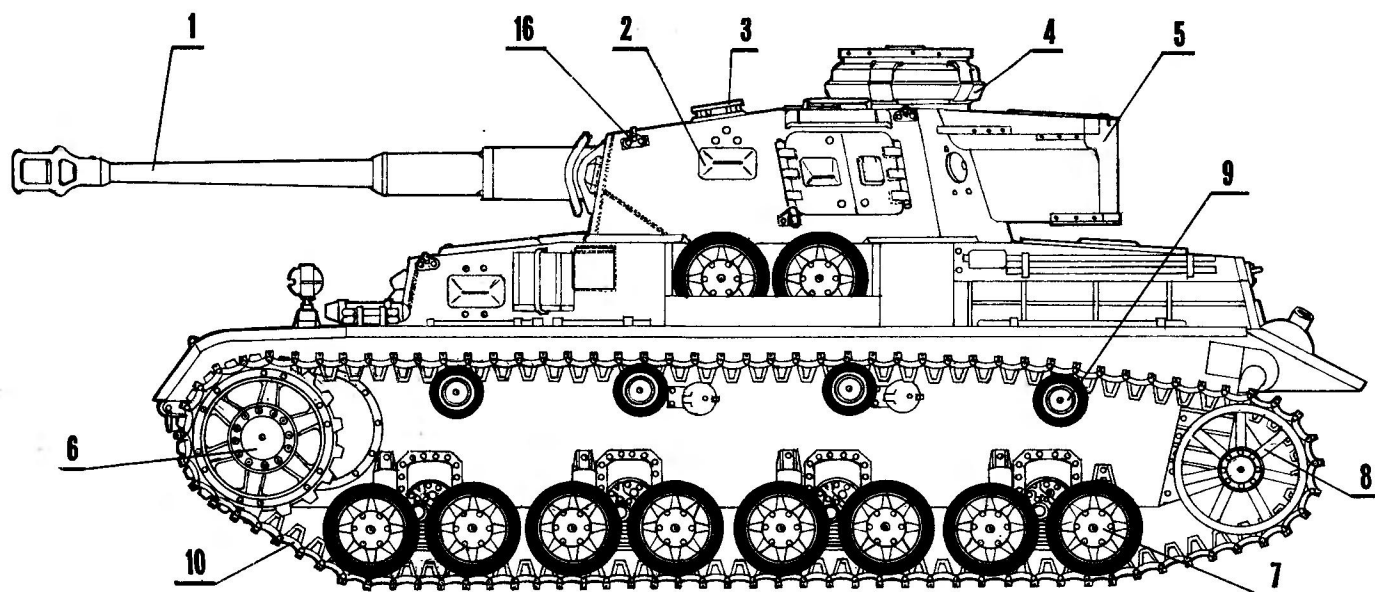
С сентября 1938 по август 1939 года производились танки серии С — 140 единиц. На них впервые появился двигатель Maybach HL 120TRM, остававшийся неизменным на всех последующих модификациях. К другим усовершенствованиям можно отнести специальный отбойник под стволом орудия для отгибания антенны при повороте башни. Две машины Ausf.C переоборудовали в мостовые танки.

личество танков Pz.IVD в ходе капитального ремонта перевооружили длинноствольными пушками. Всего же с октября 1939-го по май 1940 года изготовлено 229 машин Ausf.D.

Основным отличием следующей модификации — Ausf.E — стало существенное увеличение толщины брони. Лобовую броню корпуса довели до 30 мм и вдобавок усилили 30-мм экраном, башни — до 30 мм, маски — до 35 — 37 мм. Борта корпуса и башни имели 20-мм, а крыша и корма — 15-мм броню. Появились командирская башенка нового типа, шаровая установка курсового пулемета Kugelblende 30 (число 30 означает, что яблоко установки приспособлено под крепление в 30-мм броню), упрощенные ведущее и направляющее колеса, ящик для снаряжения, крепившийся на корме башни, и другие более мелкие изменения. Боевая масса танка достигла 21 т. С сентября 1940-го по апрель 1941 года заводские цехи покинули 223 машины версии E.

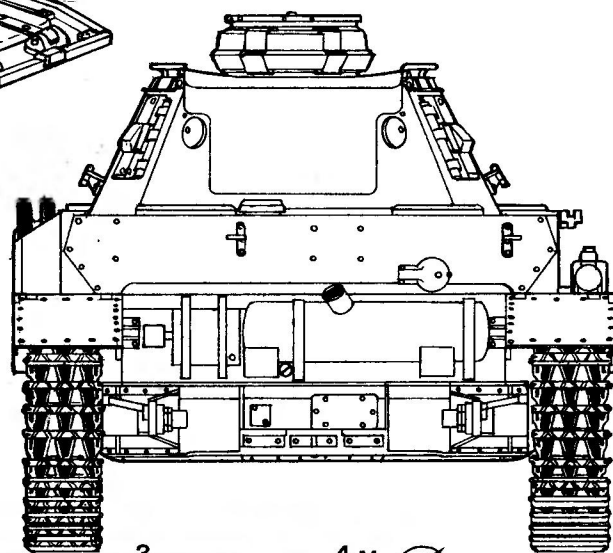
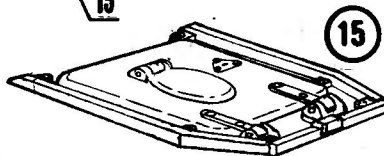
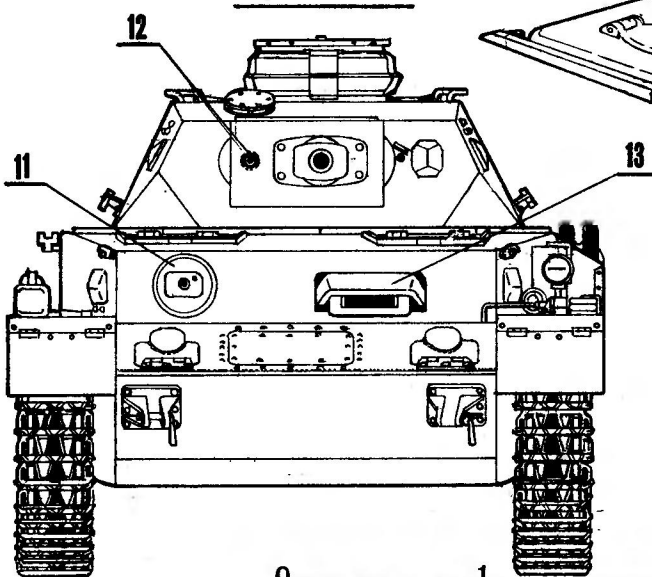
Pz.IV Ausf.F появился в результате анализа боевого применения машин предыдущих вариантов в Польше и Франции. Вновь возросла броня танка: лоб корпуса и башни — до 50 мм, борта — до 30 мм. Одностворчатые дверцы в бортах башни заменили на двустворчатые, ширину гусеницы увеличили с 360 до 400 мм. Масса машины составила 24 т.

Все вышеперечисленные модификации танка Pz.IV вооружались короткоствольной 75-мм пушкой (начальная скорость бронебойного снаряда — 385 м/с), которая была бессильна как против английской «Матильды», так и против советских Т-34 и КВ. После выпуска 462 машин варианта F производство прекратилось на один месяц. За это время в конструктор-

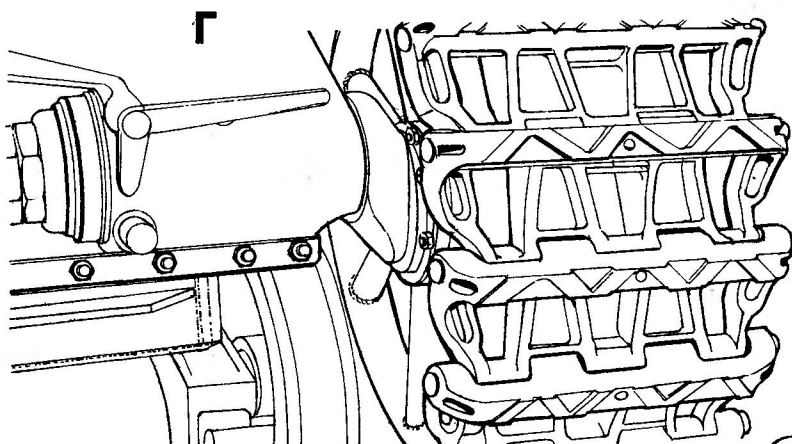
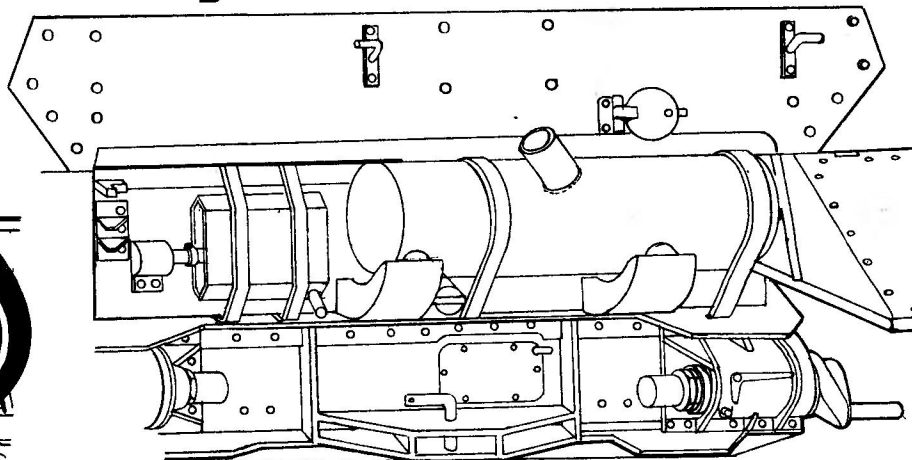
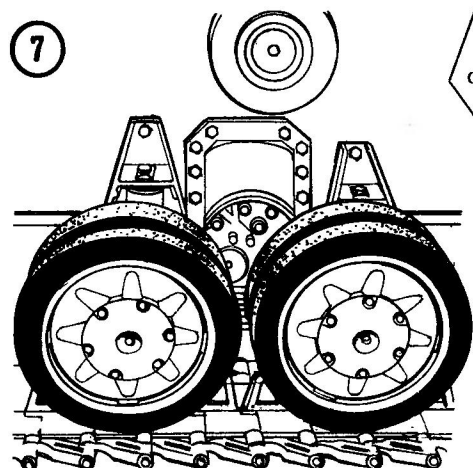
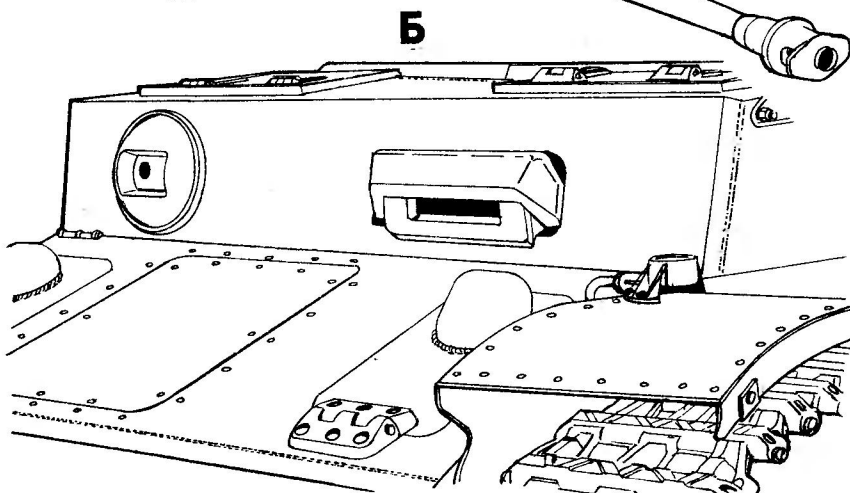
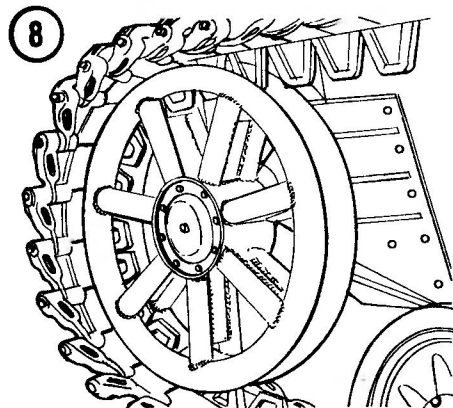
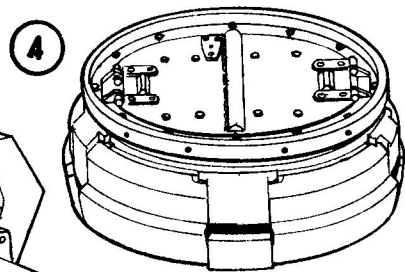
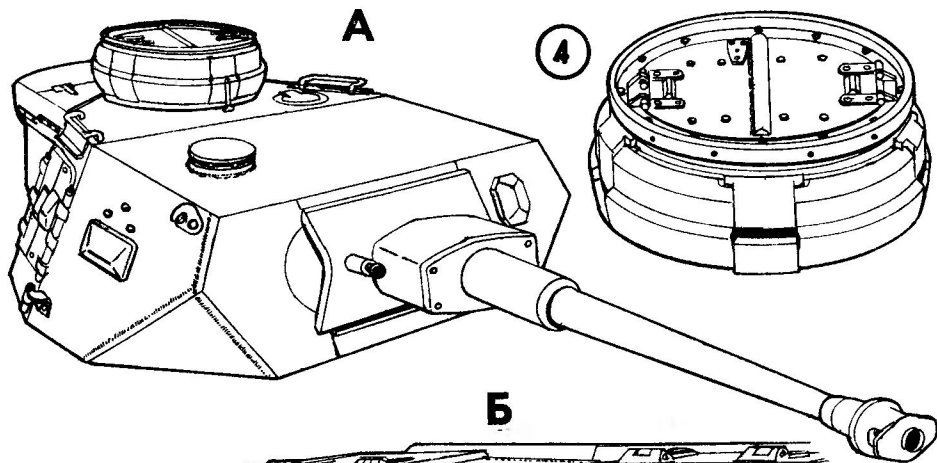
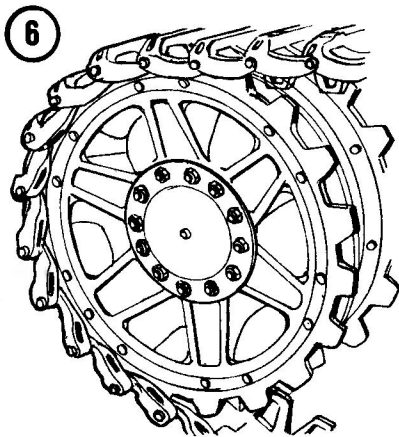


**Вид спереди**

**Вид сзади**







# **Средний танк Pz.Kpfw.IV Ausf.G:**

1 — 75-мм пушка, 2 — прибор наблюдения,  
3 — колпак вентилятора, 4 — командирская  
башенка, 5 — ящик для снаряжения, 6 — ве-  
дущее колесо, 7 — тележка подвески, 8 — на-  
правляющее колесо, 9 — поддерживающий  
каток, 10 — гусеница, 11 — шаровая установ-  
ка пулемета MG 34, 12 — спаренный пулемет  
MG 34, 13 — прибор наблюдения механика-  
водителя, 14 — люки для доступа к агрегатам  
трансмиссии, 15 — посадочный люк механи-  
ка-водителя, 16 — рым. А — башня, Б — ло-  
бовая часть корпуса, В — кормовая часть  
корпуса, Г — траки гусеницы и натяжной ме-  
ханизм.

цию танка внесли существенные изменения: установили 75-мм пушку KwK 40 (длина ствола — 43 калибра, начальная скорость бронебойного снаряда — 770 м/с), разработанные конструкторами фирм Krupp и Rheinmetall. Машины с короткими пушками получили обозначение F1, а 175 танков с новым оружием — F2. В судьбе Pz.IV наступил поворотный момент — теперь он мог противостоять T-34. Функции борьбы с танками антигитлеровской коалиции стали переходить от Pz.III к Pz.IV.

Вариант Ausf.G, выпуск которого начался в мае 1942-го и продолжался до апреля 1943 года (изготовлено 1687 ед.), мало чем отличался от предыдущей модели. Единственное бросающееся в глаза отличие — новый двухкамерный дульный тормоз пушки. На машинах поздних выпусков устанавливали 75-мм пушку с длиной ствола в 48 калибров и дополнительную 30-мм лобовую броню.

Танки модификации H имели 80-мм лобовую броню, антенна радиостанции у них была перенесена в корму корпуса, появились 5-мм бортовые экраны на корпусе и башне, предохранявшие от кумулятивных (или, как их тогда называли у нас, бронепрожигающих) снарядов, изменилась конструкция ведущих колес. Часть танков оборудовали необрезиненными поддерживающими катками. На Ausf.H коробка передач (ZF SSG77) была такая же, как и на танке Pz.III. На командирской башенке смонтировали зенитную установку пулемета MG 34 — Fliegerbeschussgerät 41 или 42. До 18 мм возросла броневая защита крыши башни. Все наружные поверхности танка обмазывались циммеритом. Эта версия Pz.IV стала самой массовой: с апреля 1943-го по май 1944 года заводские цехи трех фирм-производителей — Krupp-Gruson AG в Магдебурге, Vögtl- und Maschinenfabrik AG (VOMAG) в Плауэне и Nibelungenwerke в С.Валентине — покинули 3960 боевых машин. При этом 121 танк переоборудовали в самоходные и штурмовые орудия.

Последний вариант Pz.IV — модификация Ausf.J. С июня 1944-го по март 1945 года завод Nibelungen выпустил 1758 машин этой модели, которая в целом претерпела некоторые изменения. Так, был ликвидирован силовой агрегат электропривода поворота башни и оставлен только ручной привод. Упростилась конструкция башенных люков, исчез бортовой прибор наблюдения механика-водителя (при наличии бортовых экранов он стал бесполезным), поддерживающие катки лишились резиновых бандажей, изменилась конструкция направляющего колеса. На танке установили топливные баки повышенной емкости, в

результате чего запас хода по шоссе возрос до 320 км. Для бортовых экранов широко стала использоваться металллическая сетка.

В ходе серийного производства предпринимались попытки и более глубокой модернизации Pz.IV. Был построен, например, опытный образец с гидравлической трансмиссией. В 1945 году собирались оснащать «четверки» дизельными двигателями Tatra 103. Самыми же обширными стали планы перевооружения. Так, на танки модификации H планировалось установить башню «Пантеры» с 75-мм пушкой (длина ствола — 70 калибров). Построили также деревянную модель танка с такой пушкой, размещенной в стандартной башне. К счастью, все эти планы не вышли из стадии проектов и экспериментов.

На базе Pz.IV выпускались командирские танки, машины управления артиллерийским огнем, мостоукладчики, БРЭМ, самоходные и штурмовые орудия, истребители танков.

Первыми боевыми операциями с участием Pz.IV стали аншлюсс Австрии и захват Судетской области Чехословакии в 1938 году. В марте 1939 года эти танки прошли по улицам Праги. Накануне вторжения в Польшу в вермахте имелось 211 танков Pz.IV модификаций A, B и C, по вооружению и броневой защите превосходивших все типы польских танков. Однако 37-мм танковые и противотанковые пушки поляков представляли для немцев серьезную опасность. Например, во время боя у Гловачува польские 7ТР подбили два Pz.IV. Всего же за время польского похода немцы безвозвратно потеряли 19 танков этого типа.

К началу французской кампании 10 мая 1940 года панцерваффе располагали уже 290 Pz.IV. В основном их сконцентрировали в дивизиях, действовавших на направлениях главных ударов. В 7-й танковой дивизии генерала Роммеля, например, насчитывалось 36 Pz.IV. Их равноценными противниками были средние французские танки S35 и английские «Матильда II». Не без шанса на победу могли вступать в бой с Pz.IV и танки B1bis и D2. В ходе боевых действий французам и англичанам удалось уничтожить 97 танков Pz.IV.

В процессе подготовки к операции Seelöve («Морской лев») — высадке на Британских островах — 42 машины модификации D в июле 1940 года были оснащены оборудованием подводного хода. До вторжения, как известно, дело не дошло, и эти танки поступили в 18-ю танковую дивизию.

Участвовали Pz.IV и в оккупации Греции и Югославии. Планировалось использовать их в операции по захвату Крита, но там справились одни парашютисты.

К началу операции «Барбаросса» из 3582 боеготовых германских танков 439 были Pz.IV. Следует подчеркнуть, что согласно принятой тогда в вермахте классификации эти танки относились к классу тяжелых. В наших войсках современных тяжелых танков KB насчитывалось 504 шт. Помимо численного превосходства, советский тяжелый танк значительно превосходил противника по боевым качествам. Преимуществом перед немецкой машиной обладал и средний T-34. Так же пробивали броню Pz.IV 45-мм пушки легких танков T-26 и БТ. Короткоствольная же немецкая танковая пушка могла эффективно бороться только с последними. Все это не замедлило сказаться на боевых потерях: в течение 1941 года на Восточном фронте было уничтожено 348 Pz.IV.

Со сходной ситуацией немцы столкнулись в Северной Африке, где короткая пушка Pz.IV оказалась бессильной перед мощно бронированными «матильдами».

Как уже упоминалось, положение начало выравниваться только после установки на танке «длинной руки» — 75-мм пушки KwK 42 L/43. С 1943 года Pz.IV стал основным немецким танком на всех театрах боевых действий. В операции «Цитадель» на Восточном фронте, например, 40% всех задействованных танков приходилось на эти машины.

До конца войны Pz.IV оставался вполне боеспособным и серьезным противником для всех танков армий антигитлеровской коалиции. Он существенно уступал лишь «Шерману» с английской 17-фунтовой пушкой и советским T-34-85 и ИС-2.

На 10 апреля 1945 года полевые войска вермахта располагали 505 танками Pz.IV, еще 130 машин имелось в армии резерва.

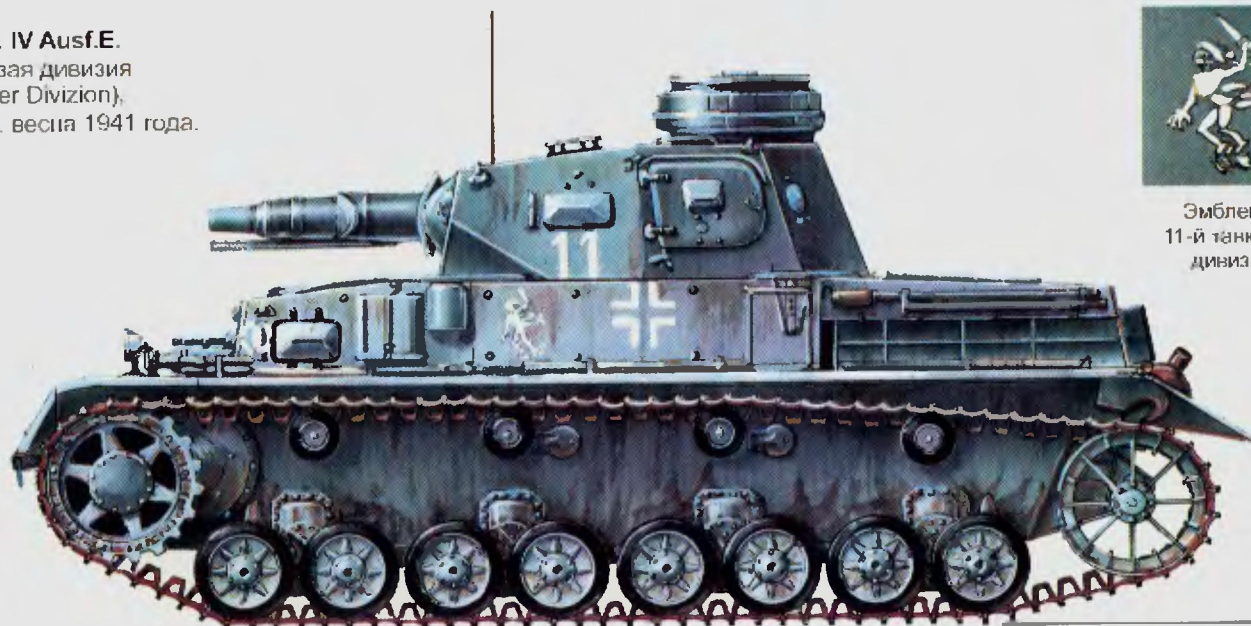
«Четверки» довольно интенсивно эксплуатировались. Они состояли на вооружении у союзников Германии: в Венгрии (52 шт.), Румынии (около 100 шт.), Болгарии (46 шт.) и Финляндии (15 шт.). Румынские и болгарские Pz.IV в конце войны принимали участие в боях с немецкими войсками. Некоторое количество этих боевых машин закупили Испания и Турция, где они состояли на вооружении и после войны. До середины 60-х годов танки эксплуатировались в Финляндии и Сирии. Последний сирийский Pz.IV был подбит огнем израильского «Шермана» в 1967 году.

Pz.IV — единственный немецкий танк, находившийся в производстве в течение всей второй мировой войны. Конструктивно отработанная и исключительно надежная в эксплуатации, эта боевая машина в полном смысле слова была «рабочей лошадью» панцерваффе.

М.БАРЯТИНСКИЙ

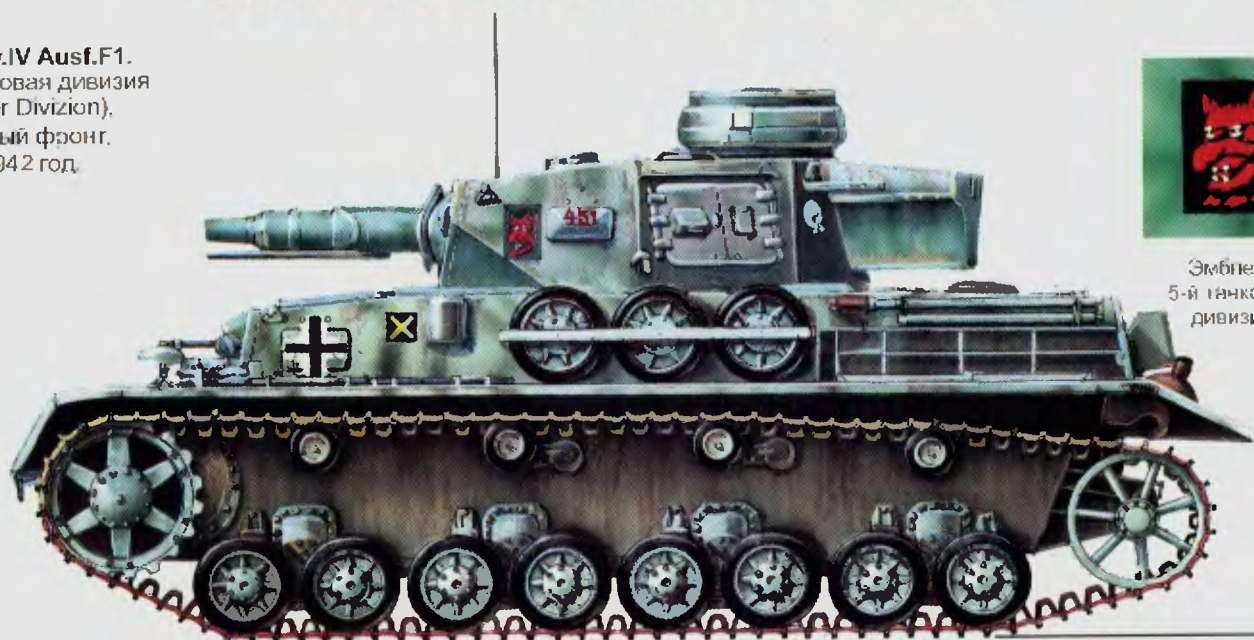


**Pz.Kpfw. IV Ausf.E.**  
11-танковая дивизия  
(11. Panzer Division),  
Балканы, весна 1941 года.



Эмблема  
11-й танковой  
дивизии.

**Pz.Kpfw.IV Ausf.F1.**  
5-я танковая дивизия  
(5. Panzer Division),  
Восточный фронт,  
1941—1942 год.



Эмблема  
5-й танковой  
дивизии.

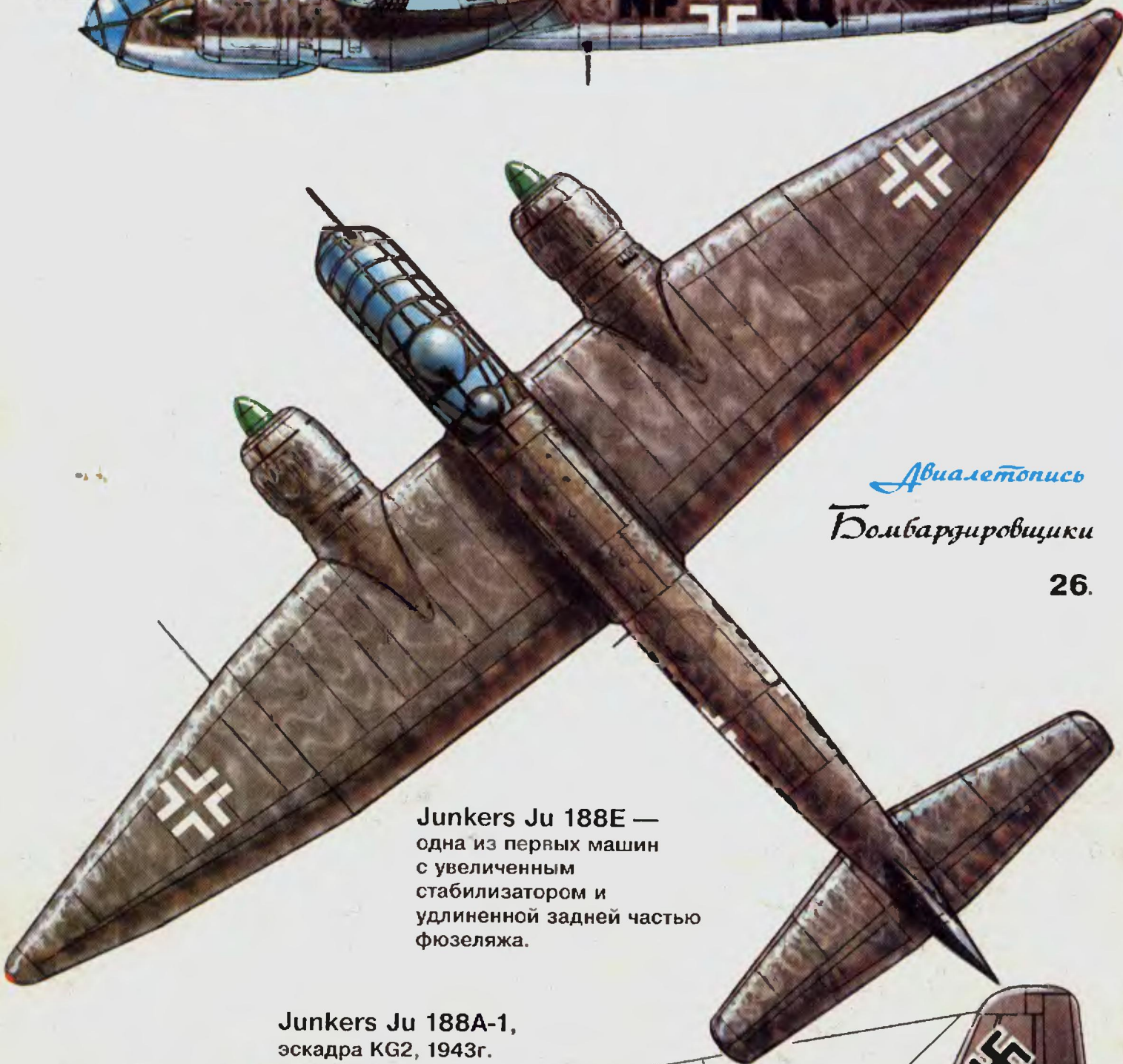
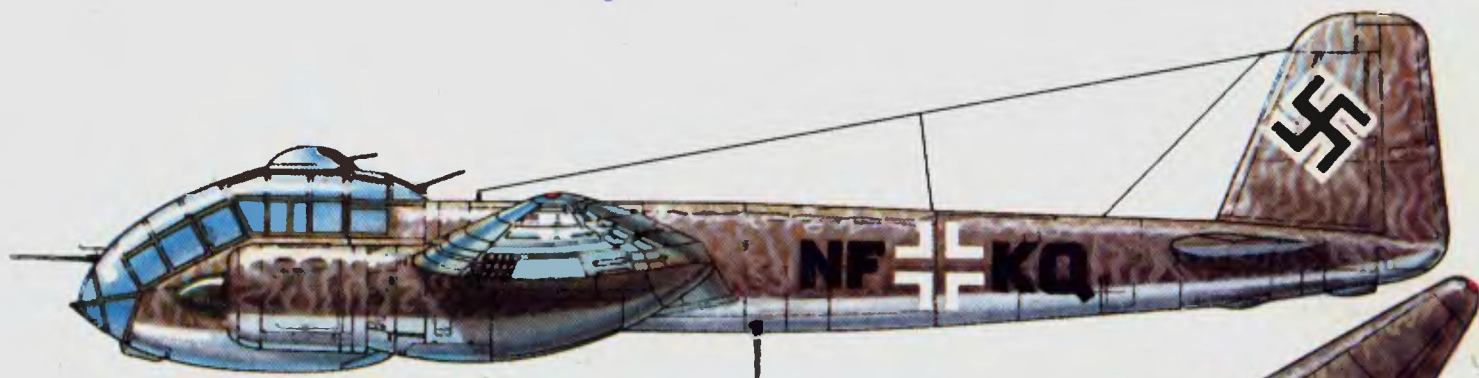
**Pz.Kpfw.IV Ausf.G.**  
15-я танковая дивизия  
германского Африканского корпуса  
(15. Panzer Division Deutsche Afrika Korps),  
Тунис, 1943 год.



Эмблема  
15-й танковой  
дивизии.



1475

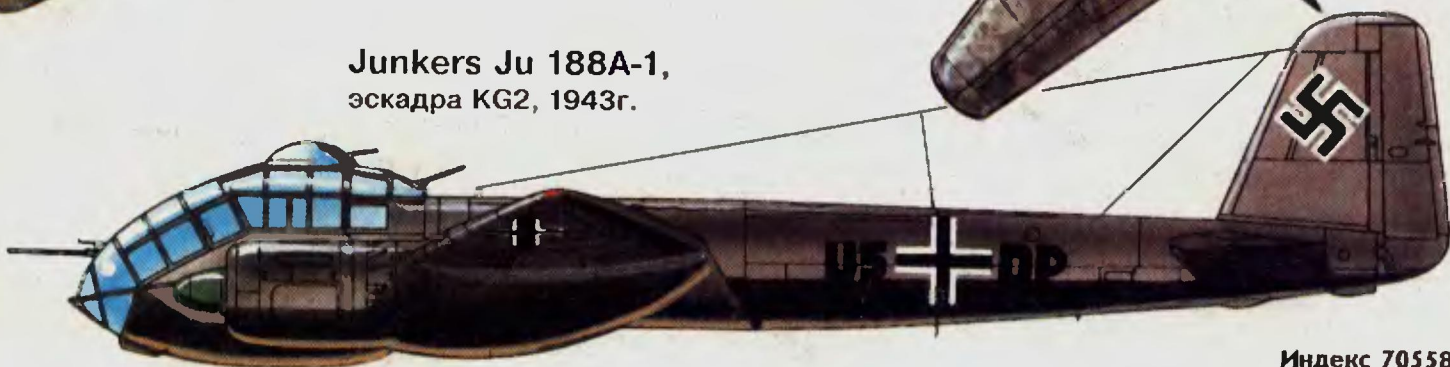


*Авиалетопись*  
*Бомбардировщики*

26.

Junkers Ju 188E —  
одна из первых машин  
с увеличенным  
стабилизатором и  
удлиненной задней частью  
фюзеляжа.

Junkers Ju 188A-1,  
эскадра KG2, 1943г.



Индекс 70558



**МОДЕЛИСТ-КОНСТРУКТОР**

**[modelist-konstruktor.com](http://modelist-konstruktor.com)**